

लेखकांचा परिचय



डॉ. शोभा राव एम.एस्सी., पीएच.डी.

सध्या पुणे येथील आधारकर संशोधन संस्थेमध्ये ॲनिमल सायन्स डिक्लीजनच्या प्रमुख. जीवमिती व आहारशास्त्र विषयामध्ये संशोधनाचा ३० हून अधिक वर्षांचा प्रदीर्घ अनुभव, देश तसेच परदेशातही अनेक परिषदांमध्ये सहभाग, ७० हून अधिक शोध निबंधांचे आंतरराष्ट्रीय नियतकालिकांमध्ये प्रकाशन, जागतिक आरोग्य संघटनेच्या (WHO, Geneva) विविध समित्यांच्या सन्माननीय सदस्य. पीएच.डी. च्या मार्गदर्शिका.

"National Award for Women's Development through Application of Science and Technology for the year 2005." हा भारत सरकारचा सन्माननीय पुरस्कार मिळाला आहे.



डॉ. मेधा गोखले एम.एस्सी., पीएच.डी.

सध्या पुणे येथील आधारकर संशोधन संस्थेमध्ये जीवमिती व आहारशास्त्र विभागामध्ये संशोधनाचे काम करीत आहेत. आहार आणि आरोग्याशी निगडित ग्रामीण भागातील अनेक प्रकल्पांमध्ये सहभाग.



डॉ. वैशाली आगटे एम.एस्सी., पीएच.डी. (जीवसायनशास्त्र)

आधारकर संशोधन संस्था, पुणे येथे जीवमिती व आहारशास्त्र विभागात संशोधनाचा सुमारे ३८ वर्षांचा अनुभव. मानवी पोषण आहार या संबंधीच्या जीवसायनीय संशोधनावर आधारित सुमारे ९० शोध निबंध, राष्ट्रीय तसेच आंतरराष्ट्रीय नियतकालिकांमधून प्रकाशित. विविध मराठी दैनिके, साप्ताहिके आणि मासिकांमधून आहार आणि पोषण या संबंधी अनेक लेख लिहिले आहेत. आहार व आरोग्याशी निगडित अनेक प्रकल्प राबविले आहेत. विविध समित्यांच्या सन्माननीय सदस्य. पी.एच.डी. च्या मार्गदर्शिका.



मराठी विज्ञान परिषद
पुणे विभाग

आपटे बंधू स्मृति व्याख्यानमाला
पुष्प सत्तिसावे
शुक्रवार, २० नोव्हेंबर २००९

जीवनसत्त्व क, ड, ई आणि ॲन्टीॲक्सिडंटस्



शोभा राव, मेधा गोखले, वैशाली आगटे



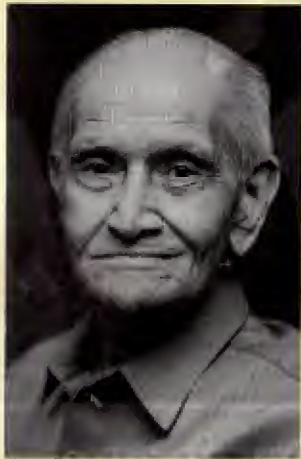
कै. प्रा. सखाराम विनायक आपटे
M.A., B.Sc.

जन्म : १५-०७-१८८९
मृत्यू : २८-०७-१९७४



कै. डॉ. मल्हार विनायक आपटे
B.Sc., M.B.B.S.

जन्म : ०७-०३-१८९७
मृत्यू : १५-०४-१९८३



कै. प्रा. गजानन विनायक आपटे
B.E. (Mech.) (Elec.)

जन्म : ०५-०२-१९०५
मृत्यू : १५-११-२००६

खंड ३ पृष्ठ २४६

आपटे बंधू स्मृति व्याख्यानमाला
पुष्प सव्विसावे
शुक्रवार, २० नोव्हेंबर २००९

जीवनसत्त्व क, ड, ई आणि अँन्टीऑक्सिडंटस्

शोभा राव, मेधा गोखले, वैशाली आगटे



मराठी विज्ञान परिषद, पुणे विभाग

खंड ३ पृष्ठ २४७

आपटे बंधू स्मृति व्याख्यानमाला
पुष्प सव्विसावे
शुक्रवार, दि. २० नोव्हेंबर २००९

प्रकाशकाचे मनोगत

जीवनसत्त्व क ड ई आणि ॲंटीॲक्सिडंटस्

लेखक

डॉ. शोभा राव
डॉ. मेधा गोखले
डॉ. वैशाली आगटे
(आधारकर रिसर्च इनस्टिट्यूट, पुणे)

© मराठी विज्ञान परिषद, पुणे विभाग

प्रकाशक व मुद्रक

प्रा. विनय र. र.
कार्यवाह, मराठी विज्ञान परिषद, पुणे विभाग
टिळक स्मारक मंदिर, पुणे ४११०३०.
Email: mavipa.pune@gmail.com

मुखपृष्ठ व लेआऊट

मिलिंद जोशी, अनुपम क्रिएशन्स
२/१४, 'मारवा', अनुपम पार्क,
१०/२ अ, कोथरुड, पुणे ४११०३८.

मुद्रणस्थळ

प्रतिमा ऑफसेट,
कोथरुड, पुणे ४११०२९.

किंमत : ५० रुपये

“आपटे बंधू स्मृति व्याख्यानमाले” तील हे सव्विसावे पुष्प वाचकांच्या हाती देताना आम्हाला अतिशय आनंद होत आहे. १९८४मध्ये ग.वि. आपटे यांच्या पुढाकाराने आणि आपटे कुटुंबियांच्या आर्थिक सहकार्याने ही व्याख्यानमाला सुरू झाली. प्रा. सखाराम आणि डॉ. मल्हार या ग. वि. आपटे यांच्या बंधुद्वयांनी मराठीतून विज्ञान प्रसार करण्याचे कार्य – मराठी विज्ञान परिषद १९६७ ला स्थापन झाली त्याआधीपासून सुरू केले होते. आज हे तिघेही बंधू हयात नसले तरी आपटे कुटुंबियांनी या कार्यातील आपले योगदान जारी ठेवले आहे, याबद्दल मराठी विज्ञान परिषद, पुणे विभाग सदैव त्यांच्या कृतज्ञतेत राहील.

आहार या विषयाबाबत समाजामध्ये चिकित्सक जाणीव वाढू लागली आहे. रोग झाल्यावर उपचार करत बसण्यापेक्षा तो होऊ नये यासाठी योग्य तो आहार घेऊन आपली रोगप्रतिकारक शक्ती वाढवणे केव्हाही चांगले. आपली तब्येत, रोग, विकार, उपचार, आहारातील घटक, त्यांचे परिणाम यांना घेऊन आहारशास्त्र विकसित झाले. दैनंदिन जगण्याशी त्यांचा संबंध आहे, हे लक्षात घेऊन आहारातील वैज्ञानिकता समोर मांडणारे एखादे पुष्प या मालेत असावे असा विचार झाला. त्याला डॉ. शोभा राव, डॉ. मेधा गोखले, डॉ. वैशाली आगटे यांनी सकारात्मक प्रतिसाद दिल्याने हे शक्य झाले आहे. या त्रयींनी केलेल्या संशोधनातून हे पुस्तक साकार होत आहे. या पुस्तकाचेवेळी आम्ही काही वेगळा विचार केला, तो असा – शास्त्रज्ञांची नावे रोमन लिपीतही देणे – त्यामुळे वाचकांना अधिक शोध घेणे सोयीस्कर होईल. मराठीत रुळलेले परभाषिक शब्द, जसे – ॲलर्जी, डोस, कोलेस्टेरॉल तसेच आजारांची आणि नव्याने माहिती झालेल्या रोग अगर विकारांची नावेही तशीच ठेवली आहेत. समाजात रुळलेले शब्द मराठीने आपले म्हणून स्वीकारले तर भाषेचाही विकास होईल असा विश्वास आहे. नव्या- जुन्या विज्ञानप्रेमी वाचकांना ते भावेल असे वाटते. याबाबत व पुस्तिके बाबत वाचकांनी प्रतिक्रिया जरूर कळवाव्यात.

प्रा. विनय र. र.

कार्यवाह, मराठी विज्ञान परिषद, पुणे विभाग

लेखकांची भूमिका

निरामय किंवा निरोगी जीवनाची प्राप्ती हा प्रत्येकाच्या जिवाळ्याचा विषय आहे. भारताच्या ग्रामीण भागामध्ये कुपोषणाची समस्या ही गरिबीशी म्हणूनच आहाराच्या अभावाशी निगडीत आहे तर शहरी भागामध्ये वाढत्या आर्थिक सुबत्तेमुळे दुसऱ्या प्रकारचे कुपोषण हे असंतुलित आहाराशी व अतिसेवनाशी निगडीत आहे. परिणामी हृदयविकार, मधुमेह, उच्च रक्तदाब यासारख्या व्याधींचा प्रादुर्भावही वाढत आहे. प्रगत वैद्यकीय शास्त्रामुळे या व्याधींच्या निराकरणासाठी निरनिराळी औषधे उपलब्ध असली तरी ती बहुतेकवेळा वर्षानुवर्ष घ्यावी लागतात. या उलट योग्य समतोल आहार अशा व्याधींच्या विरुद्ध प्रतिबंधात्मक उपाय आहे आणि म्हणूनच त्यापासून आरोग्यदृष्ट्या दीर्घकालीन फायदे मिळतात याबाबत दुमत नाही.

आरोग्याबद्दल व आहाराबद्दलची जागरुकता सर्वसामान्य लोकांमध्ये वाढत आहे ही समाधानाची बाब असली तरी समतोल आहार व त्यापासून मिळणाऱ्या निरनिराळ्या पोषणद्रव्यांबद्दलची योग्य ती शास्त्रीय माहिती सहजपणे उपलब्ध नाही. म्हणून आम्ही लोकांना समजेल अशी आहारासंबंधी शास्त्रीय माहिती एकत्रितपणे, सहजपणे उपलब्ध करून देणारी पुस्तकांची मालिका लिहीण्याचे ठरवले. आहारशास्त्रातील सुरुवातीचे संशोधन हे उर्जा किंवा प्रथिने या मुख्य पोषणद्रव्यांवर केंद्रित होते. परंतु अत्यल्प प्रमाणात लागणारी जीवनसत्त्वेही तितकीच महत्वाची असून त्यांच्या अभावांचा संबंध अनेक व्याधींशी दिसून येत आहे. ह्या जीवनसत्त्वांसंबंधी म्हणजेच त्यांचे कार्य, ती कोठून मिळवावीत, त्यांच्या अभावाने कोणते विकार होतात, त्यांची लक्षणे कोणती इत्यादी ज्ञान मिळवणे हे महत्वाचे

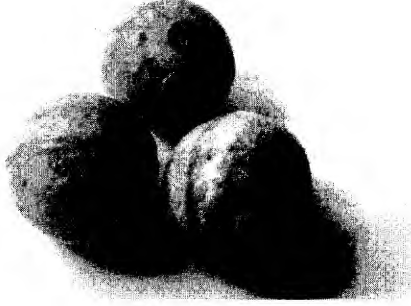
आहे. सर्वसाधारणपणे ही माहिती बहुतेक वेळा वेगवेगळ्या इंग्रजी पुस्तकात/ग्रंथात विखुरलेली असते. हवी तेव्हा हव्या त्या जीवनसत्त्वाबद्दलची एकत्रित माहिती सहजपणे मिळवणे अवघड जाते. दैनंदिन जीवनात या माहितीचा उपयोग करून आहाराच्या माध्यमातून आरोग्याच्या अनेक समस्यांना प्रतिबंध करणे तसेच काही प्रमाणात विकारावर मात करणेही शक्य आहे. रासायनिक स्वरूपात म्हणजे टॉनिकच्या माध्यमातून शरीरास जीवनसत्त्वे पुरवण्यापेक्षा नैसर्गिक स्वरूपात आहाराच्या माध्यमातून ती पुरवल्याने अनेक फायदे होऊ शकतात याची वाढती जाणीव होत आहे. म्हणूनच ह्या पुस्तिकेतील माहिती सर्वसामान्यांना उपयुक्त होईल असा विश्वास वाटतो. या मालिकेतील अ जीवनसत्त्व आणि जीवनसत्त्व ब संकुलन हे दोन भाग यापूर्वीच आधारकर संशोधन संस्थेने प्रकाशित केले आहेत. ह्या तिसऱ्या भागात जीवनसत्त्व क, ड, ई व ॲन्टीऑक्सिडंटस् या संबंधी दिलेली सविस्तर माहिती विद्यार्थी, शिक्षक, पालक आणि गृहिणींना सुध्दा उपयुक्त ठरेल यात संशय नाही.

हे पुस्तक लिहीण्यासाठी आवश्यक सुविधा उपलब्ध करून दिल्याबद्दल आधारकर संशोधन संस्थेच्या संचालकांचे आभारी आहोत. मराठी विज्ञान परिषद, पुणे विभाग, या संस्थेने आपटे बंधू स्मृती व्याख्यानमालेतील सव्विसावे पुष्प या विषयावर गुंफण्यासाठी आमंत्रण दिल्यामुळे त्या व्याख्यानावर आधारभूत अशी ही पुस्तिका लिहीण्याची संधी आम्हाला मिळाली यासाठी आम्ही परिषदेचे अत्यंत ऋणी आहोत.

शोभा राव
मेधा गोखले
वैशाली आगटे

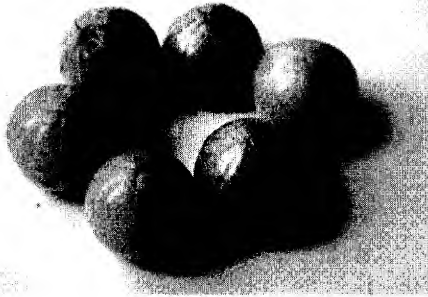
क जीवनसत्त्व

जीवनसत्त्व क, ड, ई आणि ॲन्टीॲक्सिडंटस्..... 09



गावरान म्हणून पेरुची
नका करू उपेक्षा
क जीवनसत्त्व आहे त्यात
जास्त सफरचंदापेक्षा!

पालेभाज्यांच्या पचडीवर
लिंबू पिळा मस्त
खाता होईल शरीरात
लोहाचे शोषण जास्त!



इवलासा आवळा
लबाड फार
पोटात साठवतो
क जीवनसत्त्व अपार!

रोज एक ग्लासभर
प्या संत्र्याचा रस
क जीवनसत्त्व मिळवण्याचा
मार्ग नाही दुसरा सरस!



क जीवनसत्त्व

क जीवनसत्त्वाचे रासायनिक नाव ॲस्कॉर्बिक आम्ल असे आहे. बहुसंख्य सस्तन प्राण्यांच्या शरीरात क जीवनसत्त्व तयार होते परंतु मनुष्य, माकडे, गिनीपिग आणि वटवाघुळ या सारख्या इतर काही प्राण्यांमध्ये क जीवनसत्त्व तयार होण्यासाठी लागणाऱ्या ग्लूनोर्लॅक्टोन ॲक्सिडेज नावाच्या वितंचकाअभावी क जीवनसत्त्वाची निर्मिती होऊ शकत नाही. त्यामुळे या प्राण्यांना ते अन्नातूनच मिळावे लागते. वनस्पतींमध्ये फळे पक्व होण्याच्या प्रक्रियेत ग्लूकोज पासून क जीवनसत्त्व तयार केले जाते.

शोधाचा इतिहास

क जीवनसत्त्वाचा शोध खूप रंजक आहे. स्कर्व्ही नावाच्या रोगाने दीर्घकाळ धुमाकूळ घातलेला होता त्यावरील उपचाराचे संशोधन करताना या जीवनसत्त्वाचा शोध लागला. आहारात ताजी फळे व ताज्या भाज्या यांचा दीर्घकाळ अभाव झाला म्हणजे मग हा रोग माणसाला होतो.

प्राचीन काळापासून लोकांना स्कर्व्ही नावाच्या भयंकर आजाराविषयी माहिती आहे. पूर्वीच्या काळी लांब पल्ल्याच्या, दीर्घ मुदतीच्या सागरी सफरीवर जाणाऱ्या खलाश्यांना महिनोमहिने केवळ पाव व खारवलेले मांस यावरच गुजराण करावी लागत असे. त्यामुळेच खलाशांमध्ये हा आजार सर्रास आढळत असे.

स्कर्व्ही रोगाचा शोध लोकांना कसा लागला व त्यावर माणसाने विजय कसा मिळवला ह्याचा इतिहास म्हणजे पोषणशास्त्राच्या प्रगतीच्या इतिहासातील मोठे रोमांचकारक प्रकरण आहे. पूर्वीच्या काळी इजिप्शियन लोक पपायरस नावाच्या झाडांच्या सालीचा लिहिण्यासाठी उपयोग करत असत. अशा पपायरसाच्या सालपटांवर इ.स.पू. १५५० साली एका लेखामध्ये स्कर्व्ही आजाराविषयी वर्णन लिहिलेले आढळले. ह्या लेखाचा शोध इजिप्शियन संस्कृतीचा अभ्यासक जर्मन संशोधन जॉर्ज मोर्टिझ अबेरस (George Mortiz Ebers) याने लावला. हा संशोधक एक उत्कृष्ट कादंबरीकारही होता. त्याने आपल्या पपायरस अबेरस नावाच्या अदभूतरम्य कादंबरीत याविषयी लिहून ठेवले आहे. बायबलच्या पूर्व विधानामध्ये (म्हणजे साधारणपणे इ.स.पू. ११०० ते ५०० वर्षे या काळात) या आजाराची नोंद सापडते. इ.स.पू. ४५० मध्ये वैद्यक शास्त्राचा जनक म्हणून ओळखला जाणारा ग्रीक वैद्य हिप्पोक्रेटस (Hippocrates) याने स्कर्व्हीच्या लक्षणांचे वर्णन हिरड्या सुजणे,

त्यात पू होणे, दात पडणे, सांध्यांमध्ये सूज आणि वेदना होणे, असे केले आहे. इ.स. १२४८ ते ५४ च्या दरम्यान फ्रेंच इतिहासकार जीन सायर दे जॉनविले (Jean Sire de Joinville) हा नवव्या लुईबरोबर सायप्रस इजिप्तला गेला होता. इ.स. १३०९ मध्ये त्याने 'हिस्टरी ऑफ सेंट लुईस' नावाचे पुस्तक लिहून पूर्ण केले. त्यात त्याने स्कर्वी हा आजार लोकांच्या चेहरा व पायांवर मुख्यतः हल्ला करतो असे म्हटले आहे.

इ.स. १४९७ साली पोर्तुगीज नौदलातील वास्को द गामाचे जहाज केप ऑफ गुड होपला वळसा घालून भारतातील मलबारच्या किनाऱ्याला लागले आणि युरोपातील व्यापारी कंपन्यांना भारताचे द्वार खुले झाले. त्यावेळी त्याच्या जहाजावरील १६० खलाश्यांपैकी १०० खलाशी केवळ स्कर्वीमुळे मरण पावले होते.

१५३५ मध्ये जॅक्वेस कार्टिअर (Jacques Cartier) नावाच्या धाडसी दर्यावर्दी पर्यटकाने सागरी मोहिमेवर असताना लिहिलेल्या रोजनिशीत एक नोंद केलेली आहे. त्यांचे जहाज कॅनडातील सेंट लॉरेन्स नदीत बर्फात अडकून पडले. स्कर्वी रोगाने आजारी झालेल्या त्याच्या सोबत्यांपैकी २५ जण मरण पावले. इतरांनाही त्रास होत होता. त्यावेळी त्यांच्या एका रेड इंडियन मित्राने व्हाईट पाईनच्या सालीचे आणि शूचिपर्णाचे चूर्ण करून एका पेयात घालून दिले. कार्टिअरच्या सोबत आलेल्या प्रवासी मंडळींनी हे पेय घेतले. जादूची कांडी फिरवल्याप्रमाणे अक्षरशः एका रात्रीत स्कर्वीमुळे मरणाच्या दारात असलेल्या अनेक प्रवाशांचे प्राण वाचले. व्हाईट पाईनमध्ये क जीवनसत्त्व भरपूर असते हे आता सर्वश्रुत आहे.

पंधराव्या व सोळाव्या शतकात युरोपखंडात स्कर्वीबद्दल इतकी दहशत निर्माण झाली होती की त्याशिवाय लोकांना दुसरे काहीच सुचत नव्हते. इतकेच काय प्रत्येक व्याधी ही स्कर्वीमुळेच निर्माण होत असावी असेच लोकांना वाटत होते.

त्याकाळी काही लोकांना गुप्तरोगांप्रमाणेच स्कर्वी हा बाहेरील देशांमधून खलाश्यांनी आणलेला आजार आहे असे वाटत होते. या रोगावर त्यावेळी औषध म्हणून पारा वापरला जात असे. परंतु रोगापेक्षा त्यावरील उपचारच भयंकर ठरत असे. त्यामुळे अर्थातच रोगाबरोबर रोगीही गायब होण्याची शक्यता खूप मोठी असे.

इ.स. १६०० ते १६०३ मध्ये जेम्स लॅंकेशायर (James Lancaster) नावाच्या ईस्ट इंडिजच्या सफरीवर जाणाऱ्या इंग्लिश जहाजावरील कप्तानाने आपल्या सर्व खलाश्यांनी दररोज जेवणाबरोबर तीन चमचे लिंबाचा रस प्यायलाच पाहिजे अशी सक्ती केली होती. केवळ यामुळेच सर्व खलाश्यांचे आरोग्य व्यवस्थित राहिले होते ही गोष्ट त्याने नोंदवून ठेवली.

इ.स. १७४७ मध्ये इंग्लिश आरमारातील सर्जन जेम्स लिंड (James Lind) यांनी

स्कर्वी झालेल्या १२ खलाश्यांवर जवळपास ६ औषधींचा चाचणी प्रयोग केला. संतरी आणि लिंबू यामुळे स्कर्वी बरा होतो हे शोधून काढले. इ.स. १७५३ मध्ये त्यांनी या शास्त्रशुद्ध चाचणी प्रयोगाचे निष्कर्ष प्रसिध्द केले. अन्नपदार्थांतील विशिष्ट घटकांमुळे त्रुटीजन्य आजार बरे होऊ शकतात, हे सर्वप्रथम सिध्द करण्याचे श्रेय जेम्स लिंड यांच्याकडेच जाते. तरीसुद्धा ब्रिटीश आरमाराच्या आहारामध्ये लिंबू संतरी यांसारख्या पदार्थांचा समावेश सक्तीचा होण्यास पुढे ५० वर्षे जावी लागली.

त्यानंतर ब्रिटीश आरमाराच्या इतिहासातील तीन-तीन वर्षे अवधीच्या दोन मोठ्या समुद्र सफरी घडून आल्या. पहिली १७६८ ते १७७१ आणि दुसरी १७७२ ते १७७५. ह्या दोन्ही सफरींमध्ये कॅप्टन जेम्स कुक (James Cook) याने सुद्धा आपल्या जहाजावरील कर्मचाऱ्यांमध्ये स्कर्वी आजाराची अजिबात लागण होऊ दिली नाही. प्रत्येक सफरीमध्ये त्याने आपल्या जहाजावर भाज्यांपासून बनवलेले सूप तसेच जोवरक्रॉट या नुसत्या भाज्यांपासून बनवलेल्या पदार्थांची पिंपेच्या पिंपे भरून घेतली होती. नुसत्या भाज्यांचा बनवलेला हा पदार्थ स्कर्वीला प्रतिबंध करणारा आणि अनेक दिवस खराब न होणारा होता असे त्याचे मत होते. या शिवाय जेथे-जेथे जहाज बंदराला विश्रांती/इंधनासाठी थांबत असे त्या-त्या ठिकाणी तो त्याच्या खलाश्यांना त्या प्रदेशात मिळणारी सर्व प्रकारची ताजी फळे व हिरव्या पालेभाज्या खरेदी करण्यास पाठवत असे. त्या भाज्या जहाजावर आणून शिजवून जहाजावरील सर्व लोकांना भरपूर खायला लावीत असे. त्यामुळे त्यांच्या जहाजावरील नाविकदलातील एकही सदस्य स्कर्वीमुळे दगावला नाही. त्यानंतर इ.स. १७९५ मध्ये ब्रिटीश नौकाधिकरणाने केलेल्या नियमांनुसार नौदलातील सफरीवर असणाऱ्या प्रत्येक खलाशांच्या जेवणात दररोज १ औंस लिंबाचा रस पुरवला गेलाच पाहिजे असा कायदा केला. तेव्हापासून ब्रिटीश खलाशांना लायमिझ हे विशेषण चिकुटले. यानंतरही जवळजवळ एका शतकानंतर क जीवनसत्त्वाबद्दल केंद्रित स्वरूपाचे संशोधन होऊ लागले.

इ.स. १९०७ मध्ये नॉर्वेमधील संशोधक ॲलेक्स होलस्ट (Alex Holst) आणि अल्फ्रेड फ्रॉलीच (Alfred Frohlich) ह्यांनी ॲस्कोर्बिक आम्ल नसलेले पदार्थ गिनीपिगना खायला घालून त्यांच्यात स्कर्वी आजार निर्माण होतो हे दाखवून दिले.

इ.स. १९२८ मध्ये इंग्लंडमधील केंब्रिज विद्यापीठाच्या हॉफकिन प्रयोगशाळेतील हंगेरियन संशोधक अल्बर्ट सेंट ग्योर्गी (Albert Szent-Gyorgyi) यांनी बैलाच्या शरीरातील ॲड्रिनल ग्रंथी तसेच संतरी, कोबीची पाने या पासून एक पदार्थ विलग केला. त्याला त्यांनी हेक्झुरोनिक आम्ल (Hexuronic acid) असे नाव दिले. परंतु तो स्कर्वी आजारावर परिणामकारक आहे किंवा नाही हे अभ्यासले गेले नाही.

यानंतर इ.स. १९३२ मध्ये पिट्सबर्ग विद्यापीठातील चार्ल्स ग्लेन किंग (Charles Glen King) आणि डब्ल्यू. ए. वॉघ (W.A. Waugh) यांनी लिंबाच्या रसातून हे जीवनसत्त्व स्फटिक स्वरूपात मिळवले आणि त्याच्या सहाय्याने गिनीपिग मधील स्कर्व्ही आजार बरा होतो हे दाखवून दिले.

अशा तऱ्हेने शतकानुशतके माणसाला तापदायक ठरलेला स्कर्व्ही आजार ज्याच्या अभावाने निर्माण होत होता त्या क जीवनसत्त्वाचा शोध लागला. इ.स. १९३३ मध्ये स्वीस संशोधक रीचस्टेन (Reichstein) ह्यांनी क जीवनसत्त्व प्रयोगशाळेत कृत्रिमरीत्या निर्माण करण्यासाठी प्रयत्न केले. पुढे १९३८ मध्ये क जीवनसत्त्वाची ॲस्कॉर्विक आम्ल ही रासायनिक संज्ञा सर्वमान्य झाली.

गुणधर्म

शुद्ध स्वरूपातील क जीवनसत्त्व हे पांढरे स्फटिक स्वरूप असून पाण्यात मोठ्या प्रमाणात २०° से. ला ३३ ग्रॅ/१०० मिली विरघळते. त्याचा विलयबिंदू १९०° ते १९२° से. असून त्या तापमानाला त्याचे विघटनही होते. क जीवनसत्त्वाचे आंतरराष्ट्रीय एकक ०.०५ मिग्रॅ समजले जाते. क जीवनसत्त्व कोरडे व प्रकाशापासून दूर ठेवले तर ते बरेच दिवस टिकू शकते परंतु कोणत्याही प्रकारे त्याचे ज्वलन होऊ लागल्यास (हवेतून, स्वयंपाकातून) त्याचे विशिष्ट गुण फार लवकर नष्ट होतात.

महत्वाची कार्ये

क जीवनसत्त्वाची शरीरात विविध महत्वाच्या कार्याकरीता गरज असते. क जीवनसत्त्व हे लहान आतड्यात शोषले जाऊन नंतर ते रक्तात मिसळले जाते व त्याद्वारे पेशींना पुरवले जाते. १०० मिली रक्तामध्ये सर्वसाधारणपणे १.२ ते १.५ मिग्रॅ इतक्या प्रमाणात क जीवनसत्त्व आढळते. सेवन केलेल्या अन्नाचे शरीराला लागणाऱ्या पोषक घटकामध्ये रूपांतर करण्याच्या प्रक्रियेत होणाऱ्या क्षपण व ऑक्सिडीकरण ह्या महत्वाच्या रासायनिक प्रक्रियांमध्ये क जीवनसत्त्व भाग घेते.

शरीरातील प्रत्येक लहानमोठा अवयव पेशींचा बनलेला असतो. अनेक पेशींचा मिळून पेशीसमूह तयार होतो. या पेशींना एकमेकीस जोडणाऱ्या पदार्थास कोलॅजेन म्हणतात. दात, कूर्चा, त्वचा यामध्ये असणाऱ्या तंतुजन कोशिका नावाच्या पेशी तसेच अस्थिपेशी हे कोलॅजेन नावाचे प्रथिन तयार करत असतात. शरीरातील जवळ जवळ २५ टक्के प्रथिन हे कोलॅजेनच्या स्वरूपात आढळते. प्रोलीन आणि लायसिन नावाच्या अमिनो आम्लांचे हैड्रॉक्सीकरण (-OH या मूलकगटाशी संयोग) होऊन ट्रॉपोकोलेजन तयार होते व त्यापासून पुढे कोलॅजेन तयार केले जाते, या कामी क

जीवनसत्त्व मदत करते. हे हैड्रॉक्सीकरण होण्यासाठी अनेक संप्रेरके सहाय्य करतात. त्यासाठी फेरस आयन व ऑक्सिजनच्या रेणूंची आवश्यकता असते. फेरस आयनाचे फेरिक आयनामध्ये रूपांतर होऊ न देता त्यांना सतत फेरस रूपात ठेवण्याचे महत्वाचे काम क जीवनसत्त्व करते.

आणखी एक महत्वाचे कार्य म्हणजे अमिनो आम्लाच्या चयापचयामध्ये या जीवनसत्त्वाची होणारी मदत. शरीरात अन्न घेतल्यावर त्यातील प्रथिनांचे विघटन होऊन प्रथिनांम्ले सुटी केली जातात. शरीराच्या वेगवेगळ्या भागात वेगवेगळ्या प्रथिनांची गरज असते. गरजेनुसार शरीर या अमिनो आम्लापासून वेगवेगळ्या प्रथिनांची उत्पत्ती करते. ही प्रक्रिया उचित रितीने होण्यास क जीवनसत्त्व लागते.

त्याचप्रमाणे कार्नीटीन नावाच्या प्रथिनांच्या निर्मितीमध्ये क जीवनसत्त्वाचा मोठा वाटा असतो. आपल्या शरीरातील मेदाम्लांचे ज्वलन होऊन त्यापासून ऊर्जा मिळवण्यासाठी ही मेदाम्ले पेशीमधील ऊर्जा निर्मिती करण्याच्या मायटोकॉन्ड्रीया नावाच्या कोशिकांगाकडे नेण्याचे काम हे कार्नीटीन करत असते.

आपल्या शरीरातील प्रत्येक अवयवाचे नियंत्रण मेंदूकडून केले जाते. विविध संवेदनाचे वहन होण्यासाठी आवश्यक अशा महत्वाच्या चेतावाहकांच्या निर्मितीमध्ये सुद्धा क जीवनसत्त्वाचा सहभाग असतो.

शरीरातील लोहाच्या पातळीचे नियंत्रण करण्यात सुद्धा या जीवनसत्त्वाची मदत होते. रक्तातील अतिरिक्त लोहाचे फेरेटिन नावाच्या पदार्थात रूपांतर होऊन ते यकृतात साठवले जाते आणि गरज पडेल तेव्हा फेरेटिनपासून परत लोह मुक्त करून रक्तात सोडले जाते. ही देवाणघेवाण क जीवनसत्त्वाच्या मदतीनेच पार पडते. तसेच लहान आतड्यात कॉल्शियमचे शोषण होण्यासाठी त्याला पाण्यात विद्राव्य स्थितीत राखण्याचे काम क जीवनसत्त्व करते.

रक्तातील कोलेस्टेरॉलचे प्रमाण कमी करण्यात क जीवनसत्त्वाची महत्वाची मदत होऊ शकते. शरीरात कोलेस्टेरॉल सल्फेट ह्या पदार्थाची उत्पत्ती होण्याकरीता क जीवनसत्त्वाचा फायदा होतो. हे कोलेस्टेरॉलचेच दुसरे रूप आहे. कोलेस्टेरॉलच्या मानाने ते अधिक सहजपणे पाण्यात विरघळू शकते. कोलेस्टेरॉल पासून क जीवनसत्त्वाच्या मदतीने शरीरात पित्ताम्ले बनू शकतात. ह्या पित्ताम्लाची स्निग्ध पदार्थांच्या पचनाकरता गरज असते.

मेदात विरघळणारी अ व ई जीवनसत्त्वे तसेच असंपृक्त स्निग्धाम्ले नैसर्गिक रीत्या नष्ट होण्याच्या क्रियेस क जीवनसत्त्वामुळे प्रतिबंध होतो. दातांवरचे डेंटिन

नावाचे आवरण व्यवस्थित तयार होण्यासाठी क जीवनसत्त्वाची आवश्यकता असते.

आहारातून टायरोसीन नावाचे अमायनो आम्ल मिळते. शिवाय फिनाईल ॲलनीन नावाच्या अमायनो आम्लापासून शरीरात टायरोसिन तयार करता येते. हे टायरोसिन अमायनो आम्ल आपल्या थायरोईड ग्रंथीच्या संप्रेरकाच्या उत्पादनास आवश्यक असते. **टायरोसीनच्या चयापचयास** क जीवनसत्त्व लागते.

त्याचप्रमाणे मूत्रपिंडाच्यावर अधिवृक्ग्रंथी असतात. शरीरातील **कॉर्टिसॉल**सारखी संप्रेरके येथे तयार होतात. त्यांच्या निर्मितीला क जीवनसत्त्व लागते. क जीवनसत्त्वाचे आणखी एक प्रमुख कार्य म्हणजे ते अनेक रेणूंना दोषमुक्त करते. बेंझिन, कीटोन्स, शिसाचे तसेच पान्याचे अणू, आर्सेनिक आयन यांना आपल्या यकृतात निष्प्रभ केले जाते. या कार्यात क जीवनसत्त्व एक महत्वाचा कार्यभाग उचलते.

या जीवनसत्त्वाचे सर्वात महत्वाचे कार्य म्हणजे त्याचा **ॲन्टीऑक्सिडंट** म्हणून असणारा कार्यभाग. अनेक ॲलर्जीचा मुकाबला करण्यात व शरीरात रोगप्रतिकारक शक्ती निर्माण करण्यात क जीवनसत्त्वाचा सहभाग मोठा असतो. आपल्या शरीरात चयापचयाच्या अंतर्गत अनेक रासायनिक प्रक्रिया अविरतपणे चालू असतात. त्याचप्रमाणे शरीरात कोठेही जंतुसंसर्ग झाल्यास शरीरातील पांढऱ्या पेशी त्यांच्यावर हल्ला करतात व जंतूंना हतबल करतात. या प्रतिकार करण्याच्या प्रक्रियेमध्ये अनेक मूलकगट शरीरात मुक्त होतात. ते अस्थिर असल्यामुळे पेशींवर सतत आघात करतात, इजा पोहचवतात व त्यांचा विध्वंस करू लागतात. अशा वेळी पेशींच्या सुरक्षिततेसाठी त्यांचे निरुपद्रवी पदार्थात रुपांतर करून ते शरीराबाहेर टाकण्याच्या प्रक्रियेत क जीवनसत्त्व मोलाचा हातभार लावते. अ व ई जीवनसत्त्वाच्या बरोबरीने अनेक मुक्त मूलकगटांना जेरबंद करून **पेशी संरक्षणात** महत्वाची भूमिका बजावते.

उपद्रवी ऑक्सिडेटीव्ह मूलकगटांना बांधण्यामुळे जीवनसत्त्व ई म्हणजे अल्फा टोकोफेरॉलचे रुपांतर टोकोफेरॉल मध्ये होते. त्याचे पुन्हा मूळच्या अल्फा टोकोफेरॉलमध्ये रुपांतर क जीवनसत्त्व करते. अशा तऱ्हेने उपद्रवी मूलकगटांपासून होणारे अपाय टाळण्याचे मोठे काम क जीवनसत्त्व करते.

अभावाने होणारे आजार

शरीरात पुरेसे क जीवनसत्त्व आहे की नाही हे क जीवनसत्त्वाच्या रक्तातील प्रमाणावरून ठरवतात. रक्तामध्ये एल ॲस्कॉर्बिक आम्लाचे प्रमाण किती आहे यावरून हे ठरवले जाते. त्यानुसार व्यक्तीचे खालीलप्रमाणे वर्गीकरण करता येते.

वर्गीकरण

रक्तरसामधील एल ॲस्कॉर्बिक आम्लाचे प्रमाण (मिग्रॅ/१०० मिली)

भरपूर	०.६० पेक्षा जास्त
पुरेसे	०.४०-०.५९
कमतरता	०.१०-०.३९
त्रुटी/अभाव	०.१० पेक्षा कमी

शरीरात क जीवनसत्त्वाचा अभाव निर्माण झाल्यास स्कर्व्ही नावाचा आजार होतो. अलीकडे स्कर्व्ही जवळ जवळ आढळत नाही. तरीसुद्धा गरोदर स्त्रिया, अर्भके, मुलांना अंगावर पाजणाऱ्या स्त्रिया यांची क जीवनसत्त्वाची गरज वाढलेली असते. अशावेळी त्यांना आहारातून मिळणारे क जीवनसत्त्व अपुरे असल्यास त्यांना स्कर्व्ही होण्याचा धोका वाढतो.

प्राथमिक लक्षणे

स्कर्व्ही होण्याची सुरुवातीची लक्षणे वरवर साधी असतात. भूक मंदावणे, जुलाब होणे, धाप लागणे, अशक्तपणा जाणवायला सुरुवात होणे. त्यानंतर चिडचिड होऊ लागते, नैराश्य येते, पाय दुखू लागतात, पायावर सूज येते. जखमा लवकर बऱ्या होत नाहीत.

क जीवनसत्त्वाच्या अभावी पेशींना परस्परांना जोडणाऱ्या कोलॅजेन नावाच्या प्रथिनाच्या निर्मितीत अडथळा येतो. त्यामुळे सूक्ष्म केशवाहिन्यांचे आवरण तसेच अंतःत्वचेतील पेशींना एकमेकींशी चिकटवून ठेवणारे तंतू जीर्ण होतात. त्यामुळे केशवाहिनीतील रक्त हे पेशींमध्ये न जाता दोन पेशींमधील पोकळीत पसरू लागते व रक्तस्राव सुरू होतो. हेच नेमके स्कर्व्ही आजारात तोंडात हिरड्यांमध्ये घडून येते.

हाडे बळकट होण्यासाठी त्यातील पेशीजालांची निर्मिती व्यवस्थित व्हावी लागते, म्हणजे त्यामध्ये कॅल्शियम व फॉस्फरस जास्तीत जास्त साठणे आवश्यक असते. कोलॅजेनच्या निर्मितीत अडथळा आल्याने हाडामधील पेशीजाल व्यवस्थित तयार होऊ शकत नाही आणि कॅल्शियम व फॉस्फरस साठविण्याची त्यांची क्षमता कमी होते त्यामुळे हाडे ठिसूळ होतात, वेडी वाकडी वाढतात, सांध्याच्या ठिकाणी तर कूर्चाही झिजल्यास हाडे आपल्या जागेवरून सरकतात.

निदान

स्कर्व्हीचे निदान हे लक्षणांवरून तसेच आहारवृत्तावरून केले जाते. रक्तामधील पांढऱ्या पेशींमधील क जीवनसत्त्वाचे प्रमाण मोजणे ही शरीरातील क जीवनसत्त्वाचे

प्रमाण दर्शवणारी आणखी एक सूचक रक्तपरिक्षा आहे. पांढऱ्या पेशींमध्ये क जीवनसत्त्वाचे प्रमाण शून्य आढळले तर स्कर्व्ही झाल्याचे निश्चित करतात. हे प्रमाण एक डेसीलिटर पांढऱ्यापेशींमध्ये किमान १५ मिग्रॅ आढळले तर शरीरात पुरेसे क जीवनसत्त्व आहे असे समजले जाते.

उपचार

स्कर्व्ही झालेल्या रुग्णाला तोंडाने किंवा इंजेक्शनद्वारा क जीवनसत्त्वाचा उपचार द्यावा लागतो. क जीवनसत्त्व नसेल तर अर्भकांमध्ये संत्र्याचा रस पाजण्यात येतो आणि १-२ दिवसातच लक्षणात सुधारणा दिसू लागते व ७-८ दिवसात रोगापासून मुक्ती मिळते. अर्थात ते सर्व उपचार तज्ज्ञ डॉक्टरांच्या सल्ल्याने त्यांच्या देखरेखीखालीच करणे अत्यंत आवश्यक आहे.

जरी स्कर्व्ही आजार हा संपूर्ण स्वरूपात क्वचित आढळतो तरी क जीवनसत्त्वाच्या कमतरतेमुळे होणारे इतर विकार लक्षात घेणे आवश्यक आहे. जीवनसत्त्व क चा शरीरात साठा होत नाही पण अभावाचे दुष्परिणाम दिसायला चार महिन्यांपेक्षा जास्त कालावधी लागतो. त्वचा खरबरीत होऊ लागते. थकवा जाणवतो. काम करू नये असे वाटते. चिडचिड जाणवते. हात पाय दुखू लागतात. त्वचेवर पुळ्या येणे किंवा गळवे होणे या सारखे जंतुजन्य दाह होऊ लागतात. रक्तवाहिन्या ठिसूळ होतात. हिरडयातून रक्त येते. जखमा भरून येण्यास वेळ लागतो. लहान वयात हाडांची नीट वाढ होत नाही. मोठ्या वयात आधी ठिसूळ झालेली हाडे मोडतात. हाडे जुळून येण्यास वेळ लागतो.

आहारात क जीवनसत्त्व कमी पडले तर लोहाचे शोषण कमी होते. तसेच फोलिक आम्लाचे चयापचय नीट होऊ शकत नाही. त्यामुळे परत रक्तक्षय होऊ शकतो.

दैनंदिन मात्रा

भारतीय आयुर्विज्ञान अनुसंधान परिषदेने भारतीय लोकांसाठी प्रमाणित केलेली क जीवनसत्त्वाची दैनंदिन मात्रा सोबतच्या तक्त्यामध्ये दिली आहे. सर्व साधारणपणे दररोज ४० मिग्रॅ क जीवनसत्त्व आहारातून मिळवयास हवे. स्तनपान देणाऱ्या मातांना तर ह्याच्या दुप्पट म्हणजे दररोज ८० मिग्रॅ क जीवनसत्त्व आहारातून पुरवले गेले पाहिजे.

भारतीय आयुर्विज्ञान अनुसंधान परिषद (ICMR) द्वारा प्रमाणित भारतीय लोकांसाठी क जीवनसत्त्वाची दैनंदिन मात्रा (मिग्रॅ /दिन)

पुरुष	४०
स्त्री	४०
गर्भवती स्त्री	४०
स्तनदा माता	८०
अर्भके ०-१ वर्षे	२५
बालके	४०
मुले	४०
मुली	४०

Source: Gopalan C., B. V. Rama Sastri and S. C. Balsubramanian (1971) Nutritive value of Indian foods. Revised & updated by B. S. Narsinga Rao, Y. G. Deosthale & K. C. Pant, 2000 National Institute of Nutrition (ICMR) Hyderabad.

उपलब्धता

ताजी फळे व ताज्या भाज्या ही क जीवनसत्त्व मिळण्याची सर्वोत्कृष्ट साधने आहेत. सर्वसाधारणपणे फळे व भाज्या परिपक्व होण्याच्या अल्पकाळ अगोदर त्यांच्यात क जीवनसत्त्व जास्त प्रमाणात उत्पन्न होते व नंतर त्याचे प्रमाण दिवसेंदिवस हळुहळू कमी कमी होऊ लागते. यामुळे सुकवलेले अन्नधान्य किंवा फळे यात हे जीवनसत्त्व जवळ जवळ नसतेच. भारतीय आयुर्विज्ञान अनुसंधान परिषदेने सर्वसाधारण भारतीय लोकांसाठी आदर्श चौरस आहार कसा असावा याचा एक आराखडा तयार केला आहे. त्यानुसार प्रत्येक भारतीयाच्या आहारात विविध अन्नगटातील पदार्थांचे प्रमाण साधारणपणे ४६० ग्रॅम धान्ये, ४० ग्रॅम डाळी/कडधान्ये, ५० ग्रॅम पालेभाजी, ६० ग्रॅम इतर भाज्या, ५० ग्रॅम कंदमुळे, १५० मिली दूध, ४० ग्रॅम तेल व ३० ग्रॅम साखर असावे. त्यानुसार आहार घेतला तर त्यापासून ७५ मिग्रॅ क जीवनसत्त्व मिळते व शरीराची गरज पूर्णपणे भागते. क जीवनसत्त्व विपुल प्रमाणात असलेल्या भाज्या व फळांची यादी सोबतच्या तक्त्यात दिली आहे.

विविध अन्नपदार्थात आढळणारे क जीवनसत्त्वाचे प्रमाण (मि ग्रॅ/१००ग्रॅम)

पालेभाज्या

अगस्ती/हादगा	१६९	हिरवी मिरची	१११
राजगिरा	८१	टोमॅटो	२७
हिरवा माठ	१७९	फळे	
बिटाची पाने	७०	आवळा	६००
कोबी	१२४	पेरू गावठी	२१२
कोथिंबीर	१३५	विलायती चिंच	१०८
शेवगा पाने	२२०	संत्री	३०
नवलकोल पाने	१५७	संत्र्याचा रस	६४
मुळ पाने	१०६	पपई	५७
कंदमुळे		स्ट्रॉबेरी	५२
अळकुडया	४३	बोरे	७६
इतर भाज्या		अननस	३९
कारले	८८	मोसंबी	६३
शेवगा शेंग	१२०	लिंबू	३९
सिमला मिरची	१३७	जांभूळ	१८
नवलकोल	८५	डाळिंब	१६

Source: Gopalan C., B. V. Rama Sastri and S. C. Balasubramanian (1971) Nutritive value of Indian foods. Revised & updated by B. S. Narsinga Rao, Y. G. Deosthale & K. C. Pant, 2000 National Institute of Nutrition (ICMR) Hyderabad.

दूध किंवा प्राणिज पदार्थापासून क जीवनसत्त्व फारसे मिळत नाही, तर धान्ये व कडधान्ये यामध्ये ते अजिबातच नसते. परंतु मोड आणण्याच्या प्रक्रियेत ते तयार होत असल्याने मोडाच्या कडधान्यात क जीवनसत्त्व उपलब्ध होते. तीव्र स्वरूपाच्या दुष्काळाच्या काळात जेव्हा भाज्या व फळे उपलब्ध नसतात अशावेळी कडधान्यांना मोड आणून त्यांचा आहारात समावेश करणे हा क जीवनसत्त्व मिळवण्याचा स्वस्त मार्ग आहे. साधारणपणे १०० ग्रॅम कडधान्यांपासून मोड आल्यानंतर १७ ते २० मिग्रॅ इतके क जीवनसत्त्व मिळू शकते.

क जीवनसत्त्व हे अनेक ताज्या भाज्या व फळे यामध्ये उपलब्ध असते. त्वरित हैड्रॉक्सिकरण घडवून आणण्याच्या त्याच्या वैशिष्ट्यपूर्ण गुणधर्मांमुळे हवेशी जरा संपर्क आला तरी ते लगेच नष्ट होते. म्हणून शिळा भाजीपाला, शिळी फळे किंवा भाजी वगैरे चिरून बराच वेळ उघडयावर राहिली तर त्यातील क जीवनसत्त्व बऱ्याच

प्रमाणात नष्ट होऊ शकते. जास्तीतजास्त क जीवनसत्त्व मिळण्यासाठी भाज्या ताज्या व शक्यतो कच्च्या स्वरूपात खाल्ल्या पाहिजेत.

फळांपैकी आवळ्यामध्ये सर्वात जास्त म्हणजे १०० ग्रॅ आवळ्यामध्ये ६०० मिग्रॅ क जीवनसत्त्व असते. आपण जर एक अगदी लहानसा आवळा खाल्ला (अंदाजे २५-३० ग्रॅम) तरी आपणास १५०-१८० मिग्रॅ म्हणजे आपल्या दैनंदिन गरजेपेक्षा चौपट क जीवनसत्त्व मिळते. आपल्या भागात पेरू तर जवळ जवळ वर्षभर उपलब्ध असतो. दररोज साधारण अर्धा पेरू जरी खाल्ला (३०-४० ग्रॅम) तरी आपली क जीवनसत्त्वाची गरज सहज भागवली जाईल. बोरामधूनही भरपूर क जीवनसत्त्व मिळते. महाराष्ट्रात बऱ्याच ठिकाणी बहुतेक वेळा जिथे पाऊस बेताचा पडतो तेथे फक्त पेरू व बोरे हीच फळे उपलब्ध असतात. सहज उपलब्ध असणाऱ्या या फळांची 'अतिपरिचयात अवज्ञा' अशी स्थिती झाली आहे. घरकी मुर्गी दाल बराबर या न्यायाने ह्या फळांना डावलून कृत्रिमरित्या बनवलेली जीवनसत्त्वे घेणे टाळले पाहिजे. लहान थोर सगळ्यांनीच या स्वस्त फळांचे वरचेवर सेवन केले तर क जीवनसत्त्वाची कमतरता कधीच भासणार नाही. भाज्यांपैकी कोबी व कारले ह्या पासून बरेच क जीवनसत्त्व मिळते. त्यामुळे परसबागेत कारल्याचा वेल कुंपणावर चढवून दिला तर क जीवनसत्त्वाची चांगली सोय होईल.

क जीवनसत्त्वाचे शोषण शरीर लहान आतडयातून करत असते. लहान आतडयामधून ते पेशीजालात - विशेषतः ग्रंथीच्या व स्नायूंच्या पेशीजालात - साठवून ठेवले जाते. बहुतेक क जीवनसत्त्व पेशींमध्ये सामावलेले असते. भाज्या व फळे यातून शरीरास मिळणाऱ्या नैसर्गिक स्वरूपातील क जीवनसत्त्वाचे व कृत्रिमरित्या तयार केलेल्या औषधरूपी क जीवनसत्त्वाचे शोषण यात काही फरक होतो का हे बघण्याकरीता अनेक परिक्षणे करण्यात आली आहेत. परंतु या दोहोंचे शोषण एकाच पद्धतीने होते यात कोणताही फरक नसतो असे आढळून आले आहे.

विविध अन्नप्रक्रिया आणि क जीवनसत्त्व

सर्व जीवनसत्त्वांमध्ये क जीवनसत्त्व हे अतिशय नाजूक व अस्थिर आहे. हे जीवनसत्त्व पाण्यात सहजपणे विरघळते तसेच हवेच्या संपर्कात आल्यास हवेतील प्राणवायूमुळे त्याचे त्वरित ऑक्सिडीभवन होते व ते नाश पावते. वाढत्या तापमानाबरोबर क जीवनसत्त्वाचे ऑक्सिडीभवनही वाढते. त्यामुळे क जीवनसत्त्वाचे स्थैर्य घटते. खाद्य पदार्थ बनवतांना अगर साठवतांना योग्य ती दक्षता न घेतल्यास वरील कारणांमुळे त्यातील क जीवनसत्त्वाचा न्हास बऱ्याच प्रमाणावर होतो. म्हणूनच फळांचे रस टिकवण्याकरता ते डबाबंद करण्यापूर्वी नायट्रोजन किंवा कार्बनडाय

ऑक्साईडच्या सहाय्याने प्राणवायू काळजीपूर्वक संपूर्णपणे बाहेर काढून टाकतात.

प्रक्रियांमुळे होणारा न्हास

अन्नपदार्थ धुताना तसेच साले काढून पाण्यात बुडवून ठेवल्यास त्यातील क जीवनसत्त्वाचा न्हास होतो. फळे व भाज्या अतिशय बारीक चिरल्यानेही त्यातील क जीवनसत्त्व कमी होते. फळे/भाज्या वाफेच्या सहाय्याने अर्धवट शिजवून घेतल्यास त्यातील वितंचके नाश पावतात व त्यानंतर लगेच केलेला पदार्थ फ्रीजमध्ये ठेवल्यास शिल्लक राहिलेला क जीवनसत्त्वाचा पुढील न्हास रोखता येतो. फळे/भाज्या फ्रीज मध्ये ठेवल्यास क जीवनसत्त्वाचा न्हास रोखता येतो परंतु पदार्थ उघड्यावर सूर्यप्रकाशात वाळवल्यास त्यातील बरेचसे क जीवनसत्त्व नष्ट होते.

अन्न शिजवताना होणारा न्हास

अन्न शिजवण्याची पद्धत, शिजवण्यासाठी लागलेला वेळ, पदार्थाला दिलेली उष्णता, अन्न शिजवताना सोडा वगैरे यांचा वापर या सर्वांचा परिणाम पदार्थातील क जीवनसत्त्वावर होत असतो. पदार्थ बराच वेळ शिजवला, त्यात सोडा घातला किंवा पदार्थ पुन्हा पुन्हा गरम केला तर त्यातील क जीवनसत्त्वाचा न्हास मोठ्या प्रमाणावर होतो.

साठवण आणि क जीवनसत्त्वाचा न्हास

अन्नपदार्थ जर दमट जागी खूप काळ साठवून ठेवला तर त्यातील क जीवनसत्त्व नष्ट होते. नवीन बटाट्यामध्ये सुरुवातीला जवळ जवळ ३० मिग्रॅ/१००ग्रॅ इतक्या प्रमाणात असलेल्या क जीवनसत्त्वापैकी जवळ जवळ ७५ टक्के साठवणानंतर नष्ट होते. कंदमुळांपेक्षा पालेभाज्यातील क जीवनसत्त्वाच्या न्हासाचे प्रमाण जास्त आहे. पालेभाज्या फ्रीजमध्ये ठेवल्यास त्यातील क जीवनसत्त्वाच्या न्हासाचे प्रमाण काहीसे कमी होते. संत्री/मोसंबी या सारख्या फळांचे रस फ्रीजमध्ये ठेवल्यास त्यातील क जीवनसत्त्वाचा न्हास फारसा होत नाही. अशा फळांमधील आम्लतेमुळे त्यातील क जीवनसत्त्वाचे रक्षण होते.

पदार्थांमधील क जीवनसत्त्वाचा न्हास नियंत्रित करण्यासाठी काही सूचना

१. फळे व भाज्या शिळ्या झाल्यामुळे त्यातील क जीवनसत्त्व कमी होते. म्हणून भाज्या व फळभाज्या विशेष करून ताज्या असतानाच खरेदी करा. मोठा साठा करून न ठेवता थोड्याच खरेदी करा म्हणजे प्रत्येक वेळी तुम्हास ताज्या भाज्यांतून क जीवनसत्त्वाचा पुरवठा होईल.
२. शक्यतो भाज्या स्वच्छ करताना व फळभाज्या चिरताना त्यांचे देठ व इतर

कापण्याचे भाग कमीत कमी कापा.

३. फळे, भाज्या चिरल्यावर उघड्या ठेऊ नका. शक्यतो लगेच वापरा त्यामुळे क जीवनसत्त्वाचे ऑक्सिडीकरण होणार नाही.
४. गरज आहे तेवढेच पाणी पदार्थ शिजवण्याकरिता वापरा. पदार्थ शिजवून शिल्लक राहिलेल्या जादा पाण्याचा वापर दुसऱ्या कोणत्यातरी पदार्थात करा.
५. पदार्थ शिजवताना शक्यतो त्यामधून वाफ जाऊ देवू नका. यासाठी भाजी शिजवतांना घट्ट झाकणाचे पातेले वापरा.
६. स्वयंपाकात खाण्याचा सोडा वापरू नका कारण त्यामुळे पदार्थातील क जीवनसत्त्व कमी होते.
७. फ्रीजमधील पदार्थ गोठले असतील तर त्यावर साठवलेला बर्फ वितळपर्यंत थांबू नका तर तो ताबडतोब शिजत टाका.
८. पदार्थ - विशेषकरून पालेभाज्या व फळभाज्या शिजवून जास्त वेळ ठेवू नका. ताबडतोब खा.
९. पालेभाज्या व फळभाज्या यांच्यात नैसर्गिकरीत्या अस्तित्वात असलेली जीवनसत्त्वे टिकवून ठेवण्याचा जास्तीत जास्त प्रयत्न करा. त्यामुळे त्या खाण्याद्वारे आपणास योग्य फायदा होईल.

आहारातील क जीवनसत्त्वाचे सेवन वाढवण्यासाठी काही सोप्या सूचना

१. दररोज लिंबू-पाणी घेण्याची सवय चांगली.
२. उष्णतेमुळे किंवा सुकवण्यामुळे बहुतेक पदार्थांमधील क जीवनसत्त्व नष्ट होते. मात्र आम्लतातील क जीवनसत्त्व बऱ्याच प्रमाणात टिकून राहते. यास्तव ताजा आवळा जेव्हा उपलब्ध असेल तेव्हा त्यापासून आवळा लोणचे, आवळा जॅम, आवळा सरबत तसेच आवळा सुपारी असे टिकाऊ पदार्थ बनवून ठेवावे व नेहमीच आलटून पालटून त्यांचा आहारात समावेश करावा.
३. कोबी, करडई, कांदापात इत्यादींची कच्ची पचडी करताना लिंबू रस घालावा म्हणजे क जीवनसत्त्व तर मिळतेच परंतु त्याचबरोबर हिरव्या पालेभाज्यांमधील लोह अधिक सुलभतेने शरीरात शोषले जाते.
४. कडधान्यांना मोड आणून ती लिंबू पिळून खावीत.
५. संत्री, लिंबू, मोसंबी, इ. आंबटगोड रसाळ फळे जास्त खावीत.

अतिसेवनाचे दुष्परिणाम

क जीवनसत्त्व मोठ्या प्रमाणावर घेतल्याने शरीरावर विपरीत परिणाम होत नाहीत. शरीराला रोज साधारण ४० मिग्रॅ जीवनसत्त्वाची गरज असते, पण १०० ते १२० मिग्रॅ घेतले तरी आवश्यकतेपेक्षा जास्त झालेले क जीवनसत्त्व लघवीवाटे शरीराबाहेर टाकले जाते. अद्याप क जीवनसत्त्वाच्या १० ग्रॅ/दिन मात्रेचा वाईट परिणाम होणारा ठोस पुरावा हाती आलेला नाही. तरीही जरूरीपेक्षा जास्त असणाऱ्या क जीवनसत्त्वाचे ऑक्झलिक आम्लामध्ये रुपांतर होत असल्यामुळे त्याच्या अतिसेवनाने मूतखडा होण्याची शक्यता असते म्हणून त्याच्या मात्रेची कमाल मर्यादा २००० मिग्रॅ किंवा २ ग्रॅम ठरविली आहे. क जीवनसत्त्वाचे यापेक्षाही अधिक म्हणजे दररोज २००० मिग्रॅ पेक्षा जास्त सेवन केले तर मूत्रपिंडात खडे होणे, तीव्र स्वरूपाचे जुलाब होणे, पोट बिघडणे, ग्लानी येणे, मानसिक थकवा इ. दुष्परिणाम आढळतात. थोडक्यात काय क जीवनसत्त्व अधिक मोठ्या प्रमाणात व सतत घेणे अपायकारक ठरू शकते.

विविध आजारातील उपयोग

क जीवनसत्त्वाचा प्रभाव हृदरोग, पक्षाघात, कर्करोग, मोतीबिंदू, शिशाचे विषारी परिणाम, उच्च रक्तदाब, रक्तवाहिन्यांचे काठिण्य, मधुमेह आणि सर्दीपडश्यामध्ये दिसून आला आहे.

क जीवनसत्त्व आणि हृदरोग

रक्तातील कोलेस्टेरॉलचे प्रमाण वाढणे तसेच उपयुक्त अशा एचडीएल कोलेस्टेरॉलचे प्रमाण कमी होणे ही हृदरोगाची प्रमुख कारणे आहेत. रक्तातील क जीवनसत्त्वाचे प्रमाण वाढत गेले तरी कोलेस्टेरॉलची पातळी कमी होत जाते व एचडीएल कोलेस्टेरॉलचे प्रमाण वाढत जाते असे बऱ्याच अभ्यासांमध्ये आढळून आले आहे. एवढेच नाही तर हृदयविकाराच्या रुग्णांमध्ये रक्तातील क जीवनसत्त्वाचे प्रमाण निरोगी व्यक्तींच्या तुलनेत कमी आढळले तर एका मोठ्या अभ्यास पाहणीत रक्तातील क जीवनसत्त्वाचे प्रमाण व हृदयाघाताने मृत होण्याचे प्रमाण यांचा परस्पर व्यस्त संबंध दर्शवला. यामागील कारणमीमांसाही क जीवनसत्त्वाच्या कार्यामध्ये दिसून येते. कोलेस्टेरॉलच्या चयापचयात क जीवनसत्त्वाची भूमिका महत्वाची असते असे आढळून आले आहे. पेशी जोडणाऱ्या कोलॅजेनच्या निर्मिती मध्ये सहभाग, त्याचा ॲन्टीऑक्सिडंटचा गुणधर्म इत्यादीमुळे क जीवनसत्त्व हृदरोग प्रतिबंधासाठी उपयुक्त असावे.

क जीवनसत्त्व आणि कर्करोग

क जीवनसत्त्वामुळे कर्करोगाला आळा बसतो व रोग बरा होतो असा सिद्धान्त पॉलिंग यांनी मांडला आहे. मेयोक्लिनीक, रॉचेस्टर, मिनीसोटा सारख्या जगप्रसिद्ध संशोधन संस्थांमधील अनेक अभ्यासातून यांचा परस्पर संबंध आढळून आला नाही पण जे आढळून आले आहे त्याच्या आधारे पॉलिंगच्या सिद्धान्ताचे अंशतः समर्थन केले जाते.

क जीवनसत्त्वामुळे कर्करोगाला आळा बसतो का या प्रश्नाचे अद्यापी निर्णायक उत्तर मिळालेले नाही पण बऱ्याच अभ्यासांमधून असे आढळून आले आहे की ज्यांच्या आहारातून क जीवनसत्त्व भरपूर प्रमाणात उपलब्ध असते त्यांच्यात आतड्याचा, पोटाचा, फुफ्फुसांचा, स्तनाचा तसेच अन्ननलिका व घशाचा कर्करोग होण्याचा संभव कमी असतो. काही शास्त्रज्ञ याचे श्रेय क जीवनसत्त्वाला देतात तर काही शास्त्रज्ञांना याच खरं कारण वेगळेच असेल असे वाटते.

क जीवनसत्त्वाचा एक कर्करोग विरोधी गुण सिद्ध झाला आहे. शरीरामध्ये नायट्राइटचे रुपांतर नायट्रोसोअमाईन मध्ये होण्यास क जीवनसत्त्वामुळे अटकाव होतो. नायट्रोसोअमाईन हे कर्करोग निर्मितीला उत्तेजन देणारे द्रव्य आहे.

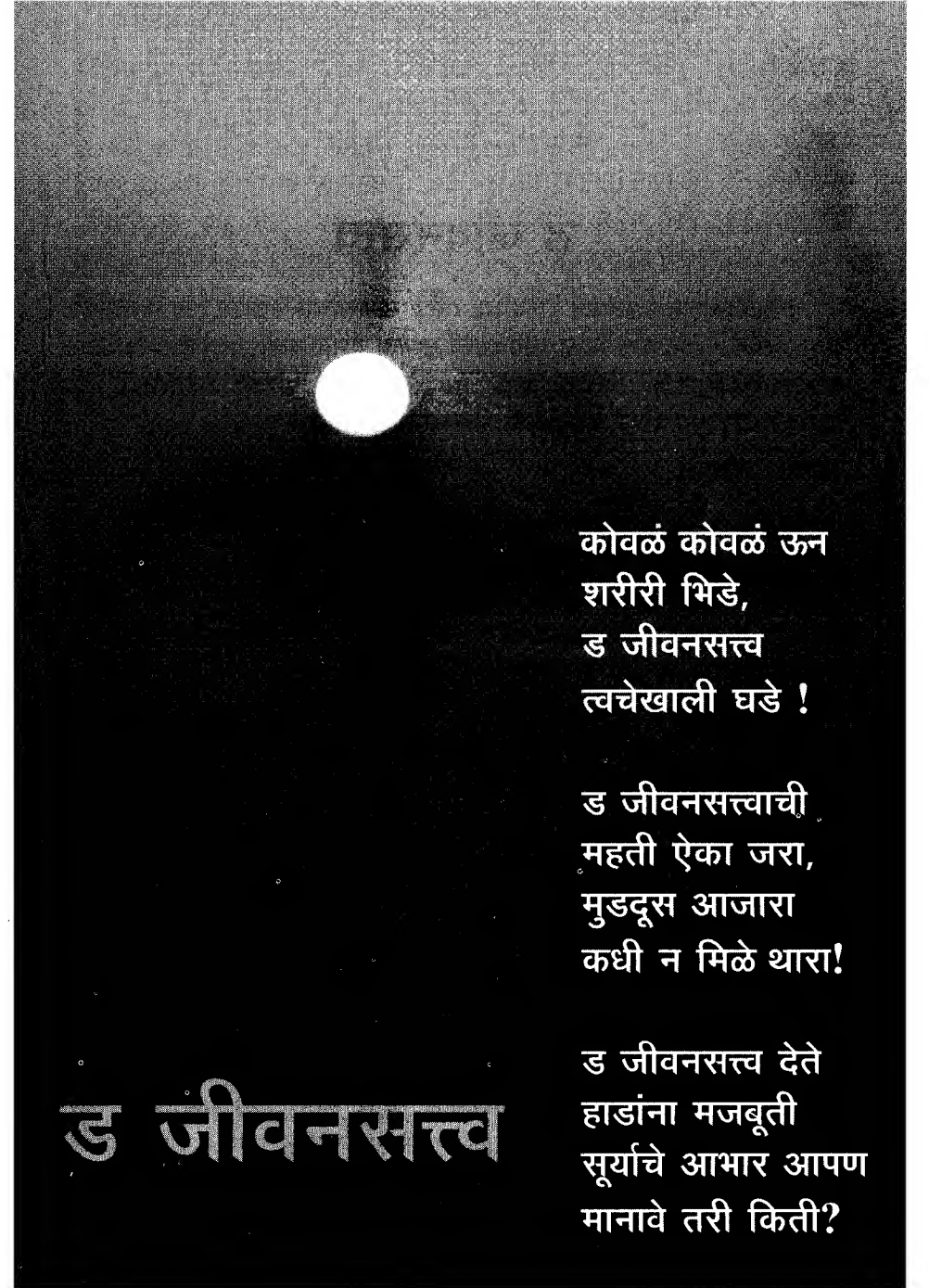
सकृददर्शनी असे म्हणता येईल की क जीवनसत्त्वामुळे अनेक प्रकारच्या कर्करोगांना आळा बसण्यास मदत होत असल्याचा संकेत आहे आणि त्यासाठी आवश्यक तेवढे क जीवनसत्त्व आपल्याला फळे व पालेभाज्या यांचे आहारातील प्रमाण वाढवल्यास सहज मिळवता येईल. अर्थात क जीवनसत्त्व हे कर्करोग प्रादुर्भाव रोखण्यास अथवा बरा करण्यासाठी गुणकारी औषध आहे किंवा नाही हेच मुख्य सिद्ध होण्यासाठी आणि अजून खूप संशोधन होण्याची गरज आहे.

क जीवनसत्त्वाचा वापर व्यापक प्रमाणात होतो आणि त्या विषयी चर्चाही अधिक होते. सर्वेक्षणातून असे आढळून आले आहे की अमेरिकेसारख्या प्रगत देशात एकंदर लोक संख्येतील १५ ते २० टक्के लोक क जीवनसत्त्वाचा उपयोग नियमितपणे करतात. क जीवनसत्त्वाला लोकप्रियता मिळण्याचे श्रेय लिनस पॉलिंग ह्या नोबेल पारितोषिक विजेत्या संशोधकाकडे जाते कारण क जीवनसत्त्व मोठ्या प्रमाणात घेतल्याने सर्दीची बाधा होत नाही असे त्यांनी या पूर्वीच प्रतिपादन केले आहे. वास्तवात क जीवनसत्त्वामुळे सर्दीला आळा बसतो का याची शहानिशा करण्यासाठी अनेक चाचणी प्रयोग केले गेले. परंतु केवळ क जीवनसत्त्वामुळेच सर्दीला आळा बसतो असे एकाही प्रयोगातून शास्त्रीयदृष्ट्या ठामपणे सिद्ध करता आले नाही. परंतु अनेकांना असे आढळून आले की सर्दी लवकर बरी होते म्हणजेच आजाराची

कालमर्यादा काही दिवसांनी घटते.

थोडक्यात काय, सर्दीसारख्या किरकोळ आजाराप्रमाणेच कर्करोगासारख्या जीवघेण्या व्याधींचेही दुष्परीणाम रोखण्याची शक्ती असलेल्या ह्या जीवनसत्त्वावर अजूनही जगभर संशोधन चालू असून भविष्यात त्याचे आणखी नवनवीन उपयोग जगासमोर येतील यात शंका नाही.

■ ■ ■



कोवळं कोवळं ऊन
शरीरी भिडे,
ड जीवनसत्त्व
त्वचेखाली घडे !

ड जीवनसत्त्वाची
महती ऐका जरा,
मुडदूस आजारा
कधी न मिळे थारा!

ड जीवनसत्त्व देते
हाडांना मजबूती
सूर्याचे आभार आपण
मानावे तरी किती?

ड जीवनसत्त्व

सूर्यप्रकाशाच्या सहाय्याने प्राण्यांच्या तसेच माणसांच्या शरीरात ह्याची निर्मिती होत असल्याने रुढार्थाने याला जीवनसत्त्व म्हणता येणार नाही. परंतु आजही याला जीवनसत्त्वाचा दर्जा दिलेला आहे. मुडदूस विरोधी गुणधर्म असणाऱ्या सर्व जीवनावश्यक पदार्थांच्या समूहास ड जीवनसत्त्व म्हणतात.

शोधाचा इतिहास

ड जीवनसत्त्व मुडदूस आजाराच्या इतिहासाशी जोडलेले आहे. सतराव्या शतकाच्या सुरुवातीस या रोगाकडे वैद्यकीय व्यावसायिकांचे प्रथम लक्ष गेले. इ.स. १६४५ मध्ये डॅनियन व्हीसलर (Danial Whistler) यांनी प्रथम या रोगाचे वर्णन प्रसिध्द केले. सोळाव्या शतकात औद्योगिक क्रांतीच्या काळात इंग्लंडमधील दाट लोकवस्तीच्या ठिकाणी, विशेषतः शहरात झपाट्याने वाढणाऱ्या झोपडपट्टीमधील मुलांमध्ये मुडदूस जास्त प्रमाणात आढळत असे. कारखान्यातून येणाऱ्या धुरामुळे तसेच उंच उंच इमारतींनी वेढलेल्या या परिसरात सूर्यप्रकाश पुरेसा पोचत नसे त्यामुळे हा आजार जास्तच पसरत गेला. हा वेगाने पसरत जाणारा आजार सूर्यप्रकाशाच्या अभावी होतोय असे कोणालाच त्यावेळी वाटले नाही. या उलट भोवतालचे दूषित वातावरण व परिसरातील अस्वच्छतेमुळे हा आजार होतो असेच लोकांना तेव्हा वाटत होते. त्यामुळेच ह्याला 'दारिद्र्य व काळेखाचा आजार' असे म्हणत असत. इ.स. १८२४ मध्ये पूर्वीपासून औषध म्हणून प्रचलित असलेले कॉडलिक्वर ऑईल वापरून मुडदूस बरा होतो असे प्रथमतः दिसून आले. परंतु कॉड लिक्वर ऑईल मधील कोणता घटक कशाप्रकारे हा आजार बरा करतो हे कळून आले नव्हते.

राझिन्स्की (Rasinski) या शास्त्रज्ञाने १९१२ मध्ये सूर्यप्रकाशाचा अभाव ह्या रोगास कारणीभूत होत असल्याचा दावा केला. इ.स. १९१८ मध्ये इंग्लंडमधील सर एडवर्ड मेलान्बी (Sir Edward Mellanby) यांनी आहारातील एका पोषण द्रव्याच्या न्यूनतेमुळे मुडदूस आजार होतो हे दाखवून दिले. त्यांनी कुत्र्याच्या पिलांमध्ये मुडदूस आजार निर्माण केला व त्यांना कॉडलिक्वर ऑईल देऊन तो बरा केला. यापूर्वी इ.स. १९१३ मध्ये मॅककोलम (Mc Collum) व त्यांच्या सहकाऱ्यांनी मेदविद्राव्य अ

जीवनसत्त्वाचा शोध लावलाच होता. मुडदूस आजारही कॉड लिक्वर ऑईलमधील अ जीवनसत्त्वामुळेच बरा झाला असावा असे मेलान्बीना वाटले. इ.स. १९२२ मध्ये जॉन हाफकिन विद्यापीठातील मॅककोलम यांनी नवाच प्रयोग केला. त्यांनी अतिशय उष्ण हवेच्या झोताच्या सहाय्याने कॉड लिक्वर ऑईल तापवले व त्यातील अ जीवनसत्त्व नष्ट केले. असे अ जीवनसत्त्व विरहित कॉड लिक्वर ऑईल सुद्धा मुडदूस बरा करण्यास समर्थ असते हे दाखवले. या वरून कॉड लिक्वर ऑईलमध्ये अ जीवनसत्त्वाखेरीज अजून एका जीवनसत्त्वाचे अस्तित्व सिध्द झाले. त्याला त्यांनी कॅल्शियम डिफॉझिटींग व्हिटॅमिन असे नाव दिले. मॅककोलम यांनी अद्याप त्यांस ड जीवनसत्त्व अशी संज्ञा दिली नव्हती.

सूर्यप्रकाशामुळे मुडदूस आजारास कसा प्रतिबंध होतो याचे गूढ इ.स. १९२४ मध्ये उकलले गेले. विस्कॉनसिन विद्यापीठातील डॉ. हेन्री स्टीनबॉक (Henry Steenbock) व कोलंबिया विद्यापीठातील डॉ. ए. हेस (A. Hess) यांनी सूर्यप्रकाशातील अतिनील किरणांमुळे प्राण्यांमध्ये व अन्नपदार्थांमध्ये मुडदुसास प्रतिबंध करण्याचा गुणधर्म निर्माण करता येतो हे स्वतंत्रपणे दाखवले व या प्रक्रियेला स्टीनबॉक किरणोत्सर्गी प्रक्रिया असे नाव देऊन त्याचे पेटंटही मिळवले. इ.स. १९१९ मध्ये हल्डशिन्स्की कर्ट (Huldschinsky Kurt) यांनी तीव्र स्वरूपाचा मुडदूस झालेल्या मुलांच्या शरीरावर अतिनील किरणांचा उपचार केल्याने लक्षणीय सुधारणा होते हे दाखवले. त्यानंतर इ.स. १९२० च्या अखेरीस सूर्यप्रकाशाच्या सहाय्याने मुडदूस आजारास प्रतिबंध होतो तसेच तो पूर्ण बरा ही होतो हे सिध्द झाले. तेव्हापासून ड जीवनसत्त्व 'उन्हाचे जीवनसत्त्व' या नावाने लोकप्रिय झाले. त्यानंतर कॉड लिक्वर ऑईल तसेच इतर माशांच्या तेलात असणारे ड जीवनसत्त्व आणि सूर्यप्रकाशाच्या सहाय्याने त्वचेखाली तयार होणारा पदार्थ एकच असल्याचे कळून आले. यानंतर शास्त्रज्ञांनी ड जीवनसत्त्वाचे कृत्रिम संश्लेषण करण्याचे प्रयत्न केले.

इ.स. १९३२ मध्ये जर्मनीतील विन्डॉस (Windaus) व इंग्लंडमधील ॲस्क्यू (Askew) ह्या संशोधकांनी अर्गोस्टेरॉल पासून ड जीवनसत्त्व शुध्द स्फटिकाच्या स्वरूपात मिळवले. इ.स. १९३६ मध्ये जर्मनीतील ब्रूकमन (Brookman) यांनी ट्यूना माशाच्या यकृतापासून कोलेकॅल्सिफेरॉल म्हणजेच जीवनसत्त्व ड३ चे शुध्द स्फटिक मिळवले. इ.स. १९५२ मध्ये हॉवर्ड विद्यापीठातील डॉ. रॉबर्ट बर्नस वूडवर्ड (Robert Burns Woodward) ह्यांनी कृत्रिमरीत्या प्रयोगशाळेत ड जीवनसत्त्व तयार केले. त्यांच्या या व इतर अनेक महत्वाच्या संशोधनाबद्दल इ.स. १९६५ मध्ये नोबेल पारितोषिक देऊन त्यांचा गौरव केला गेला.

गुणधर्म

ड जीवनसत्त्व समूहातील दोन महत्वाचे पदार्थ म्हणजे १. अर्गोक्लिसिफेरॉल - जे वनस्पतीपासून उपलब्ध होते ते ड२ जीवनसत्त्व व २. कोलेक्लिसिफेरॉल - जे प्राण्यांमध्ये तयार होते त्यास ड३ जीवनसत्त्व म्हणतात. ड जीवनसत्त्व उष्णतेला स्थिर आहे. ड२ जीवनसत्त्वाचे स्फटिक रंगहीन असून ते ११५° से. वितळते. ड३ जीवनसत्त्वांचे स्फटिकही रंगहीन, सुईसारखे असून ८४° ते ८५° से. तापमानाला वितळते. पिवळ्या तपकिरी रंगाच्या बाटलीत हवाबंद स्थितीत रेफ्रिजरेटरमध्ये ठेवल्यास ड३ जीवनसत्त्व स्थिर रहाते. ड जीवनसत्त्व हे इंटरनॅशनल युनिट आययु मध्ये मोजतात. ड जीवनसत्त्वाचे १ आययु = २५ नॅनोग्रॅम (मायक्रोग्रॅमचा १००० वा हिस्सा)

महत्वाचे कार्य

पचन झालेल्या अन्नातील जवळ जवळ ८० टक्के ड जीवनसत्त्व लहान आतड्यात सुरुवातीलाच शोषले जाते व नंतर ते रक्तात मिसळते. त्वचेमध्ये निर्माण झालेले पूर्वगामी ड जीवनसत्त्व ह्या दोन्हीचे रूपांतर नंतर १, २५-डिहैड्रॉक्सीव्हिटॅमिन डी३ (१-२५-(OH)₂D₃)मध्ये होते व नंतर ते चयापचयाच्या विविध प्रक्रियांमध्ये भाग घेण्यास सिध्द होते. ह्या जीवनसत्त्वाचे दुसरे महत्वाचे कार्य म्हणजे कॅल्शियम व फॉस्फरसच्या शोषणातील त्याची मदत.

शरीरामध्ये कॅल्शियमचे संतुलन राखण्याच्या प्रक्रियेमध्ये १,२५ डिहैड्रॉक्सी व्हिटॅमिन डी व पराथॉयराईड ही दोन संप्रेरके महत्वाचे कार्य करतात. अन्नातील कॅल्शियम व फॉस्फरस यांचा एका प्रथिनाच्या रेणूबरोबर संयोग होतो व हे संयुग लहान आतड्यात शोषले जाते. ह्या विशिष्ट प्रकारच्या प्रथिनाचे प्रमाण आंत्ररसात जितके जास्त तितके कॅल्शियम जास्त प्रमाणात शोषले जाते. लहान आतड्यातील स्रावात ह्या प्रथिनाचे प्रमाण वाढवण्याचे काम ड जीवनसत्त्व करते. त्यामुळे लहान आतड्यात कॅल्शियम व फॉस्फरसचे शोषण अधिक चांगल्या तऱ्हेने होते.

लहान आतड्याप्रमाणेच मूत्रपिंडामध्येही कॅल्शियमचे पुनर्शोषण करण्यास ड जीवनसत्त्व मदत करते. शारीरिक वाढीच्या काळात कॅल्शियम व फॉस्फरस यांच्या शोषण प्रक्रियेला चालना देऊन नवीन अस्थिपेशी तयार होण्यास आवश्यक असलेला प्रथिनांचा सांगाडा तयार होण्यासाठी सुध्दा ड जीवनसत्त्व मदत करते. त्याचप्रमाणे नव्याने तयार झालेल्या प्रथिनांच्या ह्या सांगाड्यात कॅल्शियम फॉस्फेट सतत बांधले जाते. त्यामुळे हाडांना बळकटी येते. हाडे बळकट होण्यासाठी, त्यांची झीज भरून घेण्यासाठी रक्तामध्ये योग्य प्रमाणात मुक्त कॅल्शियम त्याचप्रमाणे फॉस्फेट असणे

आवश्यक असते. त्यांचे संतुलन राखण्याचे काम ड जीवनसत्त्व व परावटु संप्रेरके करतात. कॅल्शियम व फॉस्फरस या दोन्ही खनिजांचे अस्थिपेशीत होणाऱ्या संचयावर नियंत्रण ठेवण्याचे कार्य ड जीवनसत्त्वाचेच आहे. मुडदूस झालेल्या रोग्याच्या आतड्यामधून होणारे या खनिजांचे उत्सर्जन हे जीवनसत्त्व रोखते. मेंदूच्या आणि इतर अनेक महत्वाच्या ग्रंथींच्या कार्यात ह्या जीवनसत्त्वाची महत्वाची मदत होते.

आपल्या स्नायूंच्या हालचाली मेंदूद्वारे नियंत्रित केल्या जातात. त्यासाठी स्नायू व मज्जापेशी यामध्ये सुसंवाद राखण्याच्या कामी ड जीवनसत्त्व मदत करते. आपल्या शरीरातील स्वादूपिंड, थायराईड ग्रंथी, अस्थिपेशी, अंडाशय, स्तनातील पेशी इत्यादी मध्ये सुध्दा ड जीवनसत्त्व आढळते. यावरून असे दिसते की इन्सुलीनची निर्मिती, थायराईड ग्रंथीचे कार्य, स्त्रीबीजांड निर्मिती या सारख्या अत्यंत महत्वाच्या प्रक्रियांमध्ये ड जीवनसत्त्वाचा सहभाग असावा.

दैनंदिन मात्रा

ड जीवनसत्त्वाची निर्मिती ही सूर्यप्रकाशाची तीव्रता, त्वचेचा रंग, सूर्यप्रकाश शोषला जातो तो अवधी, ऋतुमान इत्यादी गोष्टींवर अवलंबून असते. तरीही अर्भके, बालके व १८ वर्षे वयाच्या आतील मुलांना ४०० आययू तर प्रौढांना २०० आययू इतके ड जीवनसत्त्व दररोज मिळायला हवे. दररोज ५-१० मिनिटे जरी भरपूर सूर्यप्रकाश मिळाला तरी ते आपल्या शरीरात पुरेशा प्रमाणात तयार होते.

अभावाने होणारे आजार

ड जीवनसत्त्वाच्या अभावाने मुडदूस नावाचा आजार होतो. आपल्या शरीरातील एकूण ड जीवनसत्त्वापैकी ८० ते ९० टक्के जीवनसत्त्व हे सूर्यप्रकाशाच्या सहाय्याने आपल्या त्वचेत निर्माण होते. या आजाराचे गंभीर स्वरूपाचे रोगी फारच क्वचित आढळतात परंतु मुलांमध्ये हाडांची अनियमित वाढ होणे किंवा वयस्कर लोकांमध्ये हाडे ठिसूळ होणे या सारख्या समस्या सगळीकडे सर्रास आढळतात. १ ते ३ वर्षांच्या मुलांमध्ये शरीराची वाढ जोमाने होत असते, वजन वाढत असते, त्या काळात पायाच्या हाडांना वाढत्या वजनाचा भार सांभाळायचा असतो. नेमका त्यावेळी जर मुडदूस सारखा आजार उद्भवला तर त्याचे गंभीर दुष्परिणाम होतात. लहान वयातील मुडदूस जरी बरा झाला तरी वयात येण्याच्या काळात तो पुन्हा नव्याने उद्भवण्याची शक्यता असते.

गर्भावस्थेत तसेच आईच्या दूधातून पुरेसे ड जीवनसत्त्व न मिळाल्याने काही नवजात बालकांमध्ये सुध्दा मुडदुसाचा आजार आढळून येतो. बहुप्रसवा स्त्रियांमध्ये

गरोदरपणी व त्यानंतर मुलांना स्तनपान देणे चालू असण्याच्या काळामध्ये (ड जीवनसत्त्वाच्या अभावी) शरीरात निर्माण झालेली कॉल्शियमची कमतरता कधीच भरून येत नाही व त्यामुळे त्यांना ऑस्टिओमॅलॅशिया म्हणजे अस्थिमार्दव (हाडात पुरेसे कॉल्शियम नसणे) नावाचा आजार होतो. वय वाढत जाते तसतशी हाडे ठिसूळ होतात. यास ऑस्टिओपोरोसिस (हाडे सच्छिद्र होणे) म्हणतात.

म्हातारपणी शारीरिक हालचालींवर बंधने येतात. बाहेर हिंडणे-फिरणे कमी होते. त्यामुळे पुरेशा सूर्यप्रकाशाअभावी ड जीवनसत्त्वाची कमतरता निर्माण होते. भारतासारख्या उपखंडातसुद्धा ड जीवनसत्त्वाच्या अभावाची लक्षणे दिसून येतात. सतत बुरखा वापरणाऱ्या तसेच दाट लोकवस्तीत राहणाऱ्या लोकांमध्ये अपुऱ्या सूर्यप्रकाशामुळे ड जीवनसत्त्वाचा अभाव निर्माण होऊ शकतो.

अभावाची कारणे

अपुरा सूर्यप्रकाश- ध्रुवीय प्रदेशात वर्षातील बराच काळ हिवाळा असतो व दिवसासुद्धा फारच कमी वेळ सूर्यप्रकाश पडतो. त्यामुळे अतिनील किरणसुद्धा फार कमी प्रमाणात उपलब्ध होतात. यास्तव ध्रुवीय प्रदेशातील लोकांमध्ये विशेषतः मुलांमध्ये मुडदूस होण्याची शक्यता अधिक असते. तसेच तेथील वृद्ध लोकांमध्येसुद्धा ड जीवनसत्त्वाचा अभाव निर्माण होण्याची शक्यता जास्त असते.

मांसाहाराचा अभाव- जे लोक पूर्ण शाकाहारी असतात त्यांच्यात अस्थिमार्दव या व्याधीने ग्रस्त झालेले लोक अधिक संख्येने आढळतात.

त्वचेचा रंग- त्वचेतील रंगद्रव्यामुळेही अतिनील किरणांच्या शोषणास अडथळा येतो. त्यामुळेही काहीवेळा कृष्णवर्णीयांमध्ये ड जीवनसत्त्व कमी प्रमाणात शोषले जाऊन त्रुटी निर्माण होऊ शकते.

या कारणांखेरीज ज्या लोकांमध्ये मूत्रपिंड किंवा यकृत यांच्या कार्यात बिघाड झाला असेल त्यांच्यामध्ये ड जीवनसत्त्व तयार होण्याचे प्रमाण घटते व अशांमध्येही हाडे ठिसूळ होण्याचे प्रमाण वाढते. ड जीवनसत्त्वाचा दीर्घकाळ व तीव्र स्वरूपाचा अभाव झाल्यास मुडदूस हा आजार होतो.

मुडदूस

अकाली जन्मलेल्या (अपुऱ्या दिवसाच्या) मुलांमध्ये ड जीवनसत्त्वाची त्रुटी अधिक आढळते कारण गर्भावस्थेतील शेवटच्या तीन महिन्यात बाळाच्या शरीरातील कॉल्शियमच्या एकूण संचयापैकी ८० टक्के संचय होतो. ही संधी या अपुऱ्या

दिवसाच्या अर्भकांना मिळू शकत नाही. आईच्या शरीरात जर ड जीवनसत्त्व कमी असेल आणि तरीही बाळ जर ४ महिन्यांनंतर सुद्धा केवळ अंगावरच दूध पीत असेल तर त्या बाळाला मुडदूस होण्याची शक्यता जास्त असते.

लहान मुलांमध्ये ज्या वेळी शारीरिक वाढ वेगाने होत असते - उदा. जन्मानंतर पहिल्या तीन वर्षात त्यावेळी जर ड जीवनसत्त्वाची न्यूनता उत्पन्न झाली तर त्यामुळे उद्भवणाऱ्या विकृतीला मुडदूस म्हणतात. ड जीवनसत्त्वाअभावी कॉल्शियम आणि फॉस्फरस ह्यांच्या चयपचयात बिघाड निर्माण होतो व त्यामुळे हाडांवर दुष्परिणाम होतात.

ज्या देशात दैनंदिन आहारात माशाचे तेल वापरले जाते तसेच ज्या देशात भरपूर सूर्यप्रकाश असतो अशा ठिकाणी हा रोग आढळत नाही. यूरोप, अमेरिका, कॅनडा या सारख्या देशांमधील मोठ्या शहरातील गलिच्छ वस्त्यांमध्ये ३०-९० टक्के मुले या रोगाने ग्रस्त आढळतात. भारतातही एकूण त्रुटीजन्य आजारांपैकी जवळपास ५ टक्के रोगी मुडदुसाचे आढळतात.

ड जीवनसत्त्वाअभावी अस्थिपेशींमध्ये कॉल्शियम व फॉस्फरसचे खनिजीभवन नीट होत नाही. हाडांमध्ये कॉल्शियमचा संचय नीट होत नाही. त्यामुळे अस्थिचा मधला भाग मऊ रहातो आणि स्नायूंच्या ताणामुळे लांब हाडे वक्र बनू लागतात. या हाडांशिवाय कवटी, पाठीचा कणा, कमरेचे हाड या मध्येही कॉल्शियमचे खनिजीभवन नीट न झाल्याने वाढ वेडीवाकडी होऊन विद्रुपता येते.

लक्षणे

लहान मुलांमध्ये सुरुवातीच्या काळात मूल चिडखोर होते. स्नायूंमध्ये शिथिलता आल्याने पोट पुढे आलेले दिसते, दात उशीरा येतात, कपाळावर नेहमी घाम येतो, बरगड्यांची हाडे छातीच्या मध्यावर जिथे जिथे जोडलेली असतात विशेषतः ४ थ्या, ५ व्या व ६व्या फासळ्यांवर दोन्ही बाजूला जाड गाठी बनतात. त्या छातीवर रुळणाऱ्या मोत्याच्या माळेप्रमाणे दिसतात. त्यांना मुडदूस गुटिकामाळ असे म्हणतात. ज्या ठिकाणी छाती व उदरपोकळी यामधील स्नायूंचा पडदा जोडलेला असतो त्या ठिकाणी छातीभोवती खळगा तयार होतो. या लक्षणांला एडविन हॅरिसन नावाच्या ब्रिटीश वैद्याच्या नावावरून हॅरिसन खाच म्हणतात. गंभीर रोगात पाठीच्या कण्याच्या भागात कुबड निर्माण होते व ते मूल बसलेले असताना स्पष्ट दिसते. पायातील लांब हाडाच्या वक्रतेमुळे कधी गुडघे एकमेकांपासून लांब जाऊन अथवा गुडघे जवळ येऊन एकमेकांस घासणे ह्या विकृती निर्माण होतात. छातीला बरगड्या जेथे जोडल्या जातात त्या सांध्याच्या जाडीत वाढ होणे हे बहुधा सर्वप्रथम

लक्षण दिसते. क्ष किरण तपासणीच्या सहाय्याने यांचे निदान खात्रीपूर्वक होण्यास मदत होऊ शकते.

उपचार

ड जीवनसत्त्व व कॅल्शियम यांचा योग्य पुरवठा करण्यावर मुडदूस उपचाराचा पूर्ण भर असतो. काहीवेळा रुग्णास १००० आययू ते ५००० आययू इतक्या मोठ्या प्रमाणावर ड जीवनसत्त्वाचा डोस दिला जातो. अर्थात तज्ज्ञ डॉक्टरांच्या देखरेखीखालीच हे उपचार केले जाणे अत्यंत आवश्यक आहे. औषधाच्या बरोबरीने मुलाच्या आहारात दुधाचे प्रमाण वाढवणे आवश्यक आहे.

मुडदूस बरा झाल्यानंतरही हाडांमधील विद्रूपता योग्य ते अस्थिबंधाचे उपचार करून कमी करता येतात. या उपचारांखेरीज मुलांच्या पालकांना मुलांची काळजी घेण्याचे शिक्षण देणे, मुलांना सतत घरात डांबून न ठेवता दरोज सकाळच्या कोवळ्या उन्हात १०-१५ मिनिटे खेळ देणे या बाबी लक्षात आणून देणे गरजेचे आहे.

प्रतिबंधक उपाय

मुडदूस हा आजार प्रत्यक्षात जीवघेणा/मारक नाही परंतु मुडदूस झालेले मूल क्षय, न्यूमोनिया सारख्या आजारांने पछाडले जाण्याचा संभव असतो. त्यामुळे त्यांच्या जीवाला धोका निर्माण होऊ शकतो.

मुडदूस आजार होऊ नये म्हणून वाढत्या वयातील मुलांना योग्य तो दूध पुरवठा, शहरातील गलिच्छ वस्त्यांचे निर्मूलन, आधुनिक घरबांधणी, प्रदूषण रोखणे ह्या उपायांची कास धरली पाहिजे. मातांना शारीरिक स्वास्थ्यासाठी ड जीवनसत्त्वाचे महत्त्व तसेच सूर्यप्रकाशाचे महत्त्व पटवून दिले पाहिजे. गरोदरपणी तसेच प्रसूतीनंतरच्या काळातही मातेला ड जीवनसत्त्व देणे उपयुक्त असते. आठवड्यातून एकदा ३००० आययू इतके ड जीवनसत्त्व घेणे प्रतिबंधात्मक असते. अर्थात डॉक्टरांच्या सल्ल्यानेच ह्याचा वापर होणे आवश्यक आहे.

मुडदूस आजाराखेरीज प्रौढांमध्ये अस्थिमार्दव (किंवा हाडे ठिसूळ होणे) ही व्याधी ड जीवनसत्त्वाच्या कमतरतेमुळे उद्भवू शकते. याची सर्वांस आढळणारी लक्षणे म्हणजे हाडातील वेदना, स्नायू शिथिल होणे, त्यांच्यातील शक्ती कमी होणे, बरगड्या, पाठीचा शेवटचा मणका, मांडया, पाय इत्यादीमध्ये सतत बारीक बारीक कळ येतात. तर कधी कधी तीव्र वेदना होतात. स्नायूंमधील ताकद कमी झालेल्या रुग्णाला जिने चढताना किंवा खुर्चीतून उठताना त्रास होतो. बरगड्या, खांद्या तसेच मांडीचा सांधा या सतत हालचाली होत असलेल्या ठिकाणची हाडे झिजल्यामुळे अस्थिभंगसदृश्य स्थिती निर्माण होते.

उपलब्धता

या जीवनसत्त्वाची गरज प्राणी दोन प्रकारांनी भागवतात - एक म्हणजे इतर प्राण्यांना भक्षण करून व दुसरे म्हणजे सूर्यप्रकाशाच्या सहाय्याने. ड जीवनसत्त्व हे नैसर्गिकरित्या फारच थोड्या अन्नपदार्थात आढळते. सालमन, सार्डीन आणि मॅकेरेल म्हणजेच बांगडा या सारखी तैलयुक्त मासळी ड जीवनसत्त्वाचे उत्तम स्रोत आहेत. गेली कित्येक वर्षे हाडांच्या वाढीस उपयुक्त म्हणून गणले गेलेले कॉड लिव्हर ऑईल हा सुध्दा ड जीवनसत्त्वाचा प्रमुख स्रोत आहे. मासे खाणाऱ्यांना हे जीवनसत्त्व भरपूर मिळते. ड जीवनसत्त्वाने संपन्न केलेल्या अन्नपदार्थाचा पुरवठा पाश्चात्य देशात केला जातो. उदा. मार्गरिन, दूध हे या जीवनसत्त्वाने संपन्न बनवतात. दुधाबरोबर या जीवनसत्त्वाचे सेवन केल्याने फायदा होतो.

ड जीवनसत्त्वाची गरज भागवण्याचा दुसरा मार्ग म्हणजे स्वतःच्या त्वचेतील पूर्वगामी पदार्थापासून सूर्यप्रकाशामुळे तयार होणाऱ्या जीवनसत्त्वाचा वापर करणे. एकूण दैनंदिन गरजेच्या ८० ते ९० टक्के ड जीवनसत्त्वाची गरज ही सूर्यप्रकाशामधून भागवली जाते. आपल्या त्वचेवर सूर्यप्रकाश पडला की त्वचेतील ७- डीहायड्रोक्सीकोलेस्टेरॉल नावाच्या द्रव्यामध्ये सूर्यप्रकाशातील अतिनील किरणे शोषली जातात आणि त्यापासून पूर्वगामी ड३ जीवनसत्त्व तयार होते. हे त्वचेत तयार झालेले पूर्वगामी ड३ जीवनसत्त्व रक्तप्रवाहावाटे यकृतात नेले जाते व त्याचे रूपांतर २५-हैड्रॉक्सीव्हिटामीन ड३ (25-OH-D3) मध्ये होते व ते किडनी मध्ये पाठवले जाते तेथे त्याचे रूपांतर ड जीवनसत्त्वात होते.

अन्नप्रक्रिया आणि ड जीवनसत्त्व

अन्नपदार्थांमधील ड जीवनसत्त्व हे सहजपणे विघटनशील नाही. हे पाण्यात विरघळत नसल्याने व त्यावर उष्णतेचा परिणाम होत नसल्याने विविध अन्नप्रक्रियांमुळे ड जीवनसत्त्वाचा न्हास होत नाही. त्यामुळे नेहमीच्या अन्नशिजवण्याच्या प्रक्रियेतही ते नाश पावत नाही. हवाबंद डब्यातील दूध किंवा दूध पावडर या मध्ये नैसर्गिक दुधात असते तेवढेच ड जीवनसत्त्व असते. तसेच बराच काळ अन्न साठवल्यानंतरसुध्दा पदार्थातील ड जीवनसत्त्वाचे प्रमाण बदलत नाही.

अतिसेवनाचे दुष्परिणाम

मोठ्या प्रमाणावर २००० आययू किंवा ५० मायक्रोग्रॅम इतके कोलेकॉल्सिफेरॉल दरोज दीर्घकाळ घेतल्याने रक्तातील कॅल्शियम अवास्तव प्रमाणात वाढते. सुरुवातीस भूक मंदावणे, वरचेवर तहान लागणे, मळमळणे, अशक्तपणा, बद्धकोष्ठता इत्यादी लक्षणे दिसतात. लहान आतड्यातून कॅल्शियमचे शोषण

मोठ्या प्रमाणावर होऊ लागते. अतिरिक्त कॉल्शियम शरीरातील हृदय, फुफ्फुसे, मुत्रपिंड या सारख्या अवयवांमधील मृदूपेशींमध्ये साचू लागते व त्या पेशी कडक बनू लागतात. त्यामुळे त्यांच्या ठरलेल्या कार्यात अडथळा येऊ लागतो. हे दीर्घकाळ असेच चालू राहिले तर जीवावरही बेतू शकते. या करिता ड जीवनसत्त्वाचा औषधोपचार तज्ज्ञ डॉक्टरांच्या सल्ल्याखेरीज कधीही घेऊ नयेत.

विविध आजारातील उपयोग

मुडदूस आजार बरा होण्याखेरीज हृदयविकार, कर्करोग यासारख्या व्याधींना प्रतिबंध होण्यासाठी ड जीवनसत्त्व उपयुक्त आहे असेही काही संशोधनातून दिसून आले आहे.

शरीरात ड जीवनसत्त्वाची कमतरता निर्माण झाल्यास मुडदूस आणि हाडे ठिसूळ होणे यासारख्या व्याधींखेरीज अंडाशयाचा, स्तनाचा, प्रोस्टेट कर्करोग यासारखे १६ प्रकारचे कर्करोग आणि सोरायसिस, मधुमेह, उच्च रक्तदाब, हृदयरोग व गलग्रंथीमधील बिघाड इत्यादी व्याधी जडण्याचा संभव वाढतो असे अनेक अभ्यास पाहणीत दिसून आले आहे.

विषुववृत्ताच्या जवळपासच्या प्रदेशात सूर्यप्रकाश नेहमीच मुबलक प्रमाणात उपलब्ध होत असल्याने त्या भागात वास्तव्य करणा-यांमध्ये जुनाट व्याधी जडण्याचा धोका कमी असतो असे बऱ्याच अभ्यास पाहणीत दिसून आले आहे. शरीरात ड जीवनसत्त्वाची उपलब्धता वाढल्यानेसुद्धा अशा व्याधी जडण्याचा धोका कमी झाल्याचे आढळून आले आहे.

ड जीवनसत्त्व आणि रक्तदाब

युरोप, अमेरिका व अशिया खंडातील विषुववृत्तापासून दूर असणाऱ्या प्रदेशातील लोकांमध्ये उच्चरक्तदाबाची व्याधी जडण्याची शक्यता अधिक असते. तसेच विषुववृत्तापासून जसजसे दूर जावे तसतसे तेथील लोकांच्या रक्तदाबाच्या सरासरीत वाढ झालेली दिसून येते. उच्च रक्तदाबाचा संबंध ड जीवनसत्त्व, कॉल्शियम व परावटु ग्रंथींचे कार्य यांच्या सोबत आढळतो. ड जीवनसत्त्व व परावटु ग्रंथींचा स्नाव यांचा संबंध अतिनील किरणांशी असल्यामुळेच सूर्यप्रकाशाच्या उपलब्धतेचा परिणाम रक्तदाबावर होत असावा असे शास्त्रज्ञांचे म्हणणे आहे. बर्मिंगहॅम येथील अलाबामा विद्यापीठातील डॉ. रोस्टॅंड (Rostand) यांनी याविषयी झालेल्या संशोधनाचा सखोल आढावा घेवून ही निरीक्षणे नोंदवली आहेत.

ड जीवनसत्त्व आणि कर्करोग

प्राथमिक जीवनसत्त्वाचे रुपांतर ड जीवनसत्त्वामध्ये होण्याची प्रक्रिया प्रामुख्याने मुत्रपिंडात होते. याखेरीज शरीरातील निरनिराळ्या अवयवांमधील पेशींमध्ये उदा. फुफ्फुसे, मोठे आतडे, स्तन इत्यादी पेशींमध्ये सुद्धा ड जीवनसत्त्वाची निर्मिती होत असते. निरोगी तसेच कर्करोगग्रस्त पेशींच्या वाढीवर नियंत्रण राखण्याचे काम ड जीवनसत्त्व करते. त्यामुळेच प्रत्यक्ष पेशींमध्ये निर्माण होणाऱ्या ड जीवनसत्त्वामुळेच कर्करोगग्रस्त पेशींमध्ये उद्भवणाऱ्या अवेळी, अनिर्बंध व अनावश्यक अशा पेशीविभाजनाला पायबंद घालण्यासाठी ड जीवनसत्त्व उपयोगी पडत असावे आणि म्हणूनच ड जीवनसत्त्व कर्करोगाला प्रतिबंध करू शकेल असे बऱ्याच संशोधकांना वाटते. डॉ. गारलॅंड (Garland) व त्यांच्या संशोधकांनी असे दाखवून दिले आहे की रक्तामध्ये प्राथमिक ड जीवनसत्त्वाचे प्रमाण २० नॅनोग्राम/मिली पेक्षा कमी झाल्यास मोठ्या आतड्याचा कर्करोग होण्याचा धोका दुपटीने वाढतो. अशाच प्रकारचे निरीक्षण तौहिमा (Touhima) यांनी प्रोस्टेट कर्करोगा संबंधीही नोंदवले आहे.

या नंतर बऱ्याच संशोधकांनी विषुववृत्तापासून दूरच्या प्रदेशात वास्तव्य असणाऱ्यांमध्ये अपुऱ्या सूर्यप्रकाशामुळे ड जीवनसत्त्वाची त्रुटी निर्माण होऊ शकते व प्रोस्टेट कर्करोगाप्रमाणेच इतरही कर्करोगामुळे होणाऱ्या मृत्यूंचे प्रमाण वाढलेले आढळते अशी निरीक्षणे नोंदवली आहेत. जे स्त्रीपुरुष भरपूर सूर्यप्रकाशात वावरतात त्यांच्यामध्ये कर्करोगामुळे मृत्यू येण्याचा धोका कमी होऊ शकतो हे दाखवून दिले आहे असे अमेरिकेतील बोस्टन विद्यापीठातील डॉ. एम. एफ. होलिक (M. F. Holic) यांनी 'अमेरिकन जर्नल ऑफ क्लिनिकल न्यूट्रिशन' मध्ये प्रसिध्द केलेल्या लेखात म्हटले आहे.

थोडक्यात काय, शरीराचा आकार विशिष्ट ठेवण्यासाठी आतील बाजूने एक भक्कम आधार देणाऱ्या अस्थींच्या निर्मितीस अत्यंत आवश्यक असणारे असे हे ड जीवनसत्त्व आहे. त्याची निर्मिती मुख्यतः सूर्यप्रकाशावर अवलंबून आहे. या पार्श्वभूमीवर आपल्या प्राचीन ऋषीमुनींनी दररोज सूर्याला अर्ध्या देण्याच्या संस्कार आपल्या दिनचर्येत समाविष्ट करण्याची जी दूरदृष्टी दाखवली आहे त्याबद्दल त्यांच्या द्रष्टेपणाचे आश्चर्य वाटल्याखेरीज राहत नाही. ह्या संस्काराचा अंगिकार केल्यास ड जीवनसत्त्वाची कमतरता कधीच निर्माण होणार नाही.

■■■

ई जीवनसत्त्व



'किती बाई बदाम महाग'
काळजी कशाला करता?
ई जीवनसत्त्व मिळेल सुद्धा
मूठभर शेंगदाणे खाता!

ताजे लाल टोमॅटो,
हिरवा तजेलदार पालक
वरचेवर खाऊन मिळवा
ई जीवनसत्त्व मुबलक!

मूर्ती लहान....
पण 'ठसका' महान
ई जीवनसत्त्वाची सुद्धा
लाल मिरची आहे खाण !

सूर्यफुल, करडई, शेंगदाणा
तेलबियांचे तेल,
खाता कोणतेही यापैकी
ई जीवनसत्त्व मिळेल!

ई जीवनसत्त्व

ई जीवनसत्त्वाच्या कार्यासंबंधी निश्चित माहिती फारशी उपलब्ध नव्हती. मध्यंतरी यास प्रजोत्पादक जीवनसत्त्व असे संबोधण्यात येऊ लागले कारण उंदरांना जेव्हा या जीवनसत्त्वाचा डोस देण्यात आला तेव्हा त्यांच्या प्रजोत्पादनात वाढ झालेली दिसली. मग ह्या जीवनसत्त्वाच्या उपयुक्तेविषयी अनेक संकल्पना मांडल्या गेल्या. इ.स. १९३६ मध्ये अल्फा टोकोफेरॉल हा पदार्थ विभक्त करण्यात संशोधकांना यश आले. हा पदार्थ म्हणजेच ई जीवनसत्त्व होय.

शोधाचा इतिहास

इतर जीवनसत्त्वांच्या तुलनेत ई जीवनसत्त्वाचा शोध बराच अलिकडे लागला आहे. इ.स. १९२२ मध्ये कॅलिफोर्निया विद्यापीठातील संशोधक एव्हान्स (Evans) आणि बिशप (Bishop) ह्यांनी उंदरांवर काही प्रयोग केले त्यावेळी उंदरांमध्ये यशस्वी प्रजोत्पादन होण्यासाठी लेटयूस आणि मोड आलेले गहू ह्यात आढळणाऱ्या एका घटकाला त्यांनी 'एक्स फॅक्टर' असे नाव दिले आणि हा अत्यंत उपयोगी असतो असे दाखवले. अर्कान्सस विद्यापीठातील डॉ. बी. सुरे (B. Sure) ह्यांनी इ.स. १९२४ मध्ये ह्या घटकास जीवनसत्त्व ई हे नाव दिले.

इ.स. १९२७ मध्ये एव्हान्स (Evans) यांनी बर (Burr) यांच्या सहाय्याने एक प्रबंध लिहिला. आजही तो या जीवनसत्त्वावरील एक प्रमुख आधार म्हणून मानतात. १९२८ पर्यंत हे जीवनसत्त्व केवळ प्रजोत्पादनासाठी आवश्यक आहे असे मानले जात होते. त्याचवर्षी एव्हान्स आणि बर ह्यांनी या जीवनसत्त्वाची न्यूनता असलेल्या आहारावर पौसलेल्या उंदरांच्या पिलांना पक्षाघात होतो असे दाखवले. इ.स. १९३१ मध्ये गोएश्च (Goetsch) व पापेनहाईमर (Pappenheimer) या दोन जर्मन शास्त्रज्ञांनी ससा व गिनीपिग ह्या प्राण्यांमध्ये ई जीवनसत्त्वाच्या त्रुटीमुळे स्नायूंचे पोषण होण्यास अडथळा होतो असे दाखवले. इ.स. १९३५ मध्ये डेन्मार्क मधील रिंगस्टेड (Ringsted) यांनी मज्जेचा न्हास होण्याचा व या जीवनसत्त्वाचा संबंध असल्याचे दाखवले. या शोधानंतर नऊ वर्षांनी फोक्ट मोलर (Vogt Moller) यांनी ते गाईच्या वांझपणावर उपचार म्हणून वापरले व ते उपयुक्त असल्याचा निष्कर्ष काढला.

ई जीवनसत्त्वाच्या रसायनशास्त्र विषयक माहितीत १९३६ नंतर सतत भर पडत गेली. एच. एम. एव्हान्स (H. M. Evans), जी. ए. एमर्सन (G. A. Emerson) व ओ. एच. एमर्सन (O. H. Emerson) यांनी १९३६ साली गव्हाच्या अंकुरापासून काढलेल्या

तेलामधून अल्फा व बीटा टोकोफॅरॉल हे पदार्थ मिळवले. १९३८ मध्ये अल्फा टोकोफॅरॉलची संरचना फर्नहोल्झ (Fernholz) यांनी शोधून काढली. त्याच वर्षी पॉल करेर (Paul Karrer) व त्यांच्या सहकाऱ्यांनी ते कृत्रिमरित्या प्रयोगशाळेत तयार केले.

गुणधर्म

ई जीवनसत्त्व मेदविद्राव्य आहे. त्यामुळे ते शरीराच्या स्निग्धपेशीजालांत साठविले जाते. सामान्यपणे ई जीवनसत्त्व अल्फा टोकोफॅरॉललाच म्हणतात परंतु त्याच्या सारखी रचना व क्रियाशीलता असणाऱ्या इतर सर्व टोकोफॅरॉलनासुद्धा ई जीवनसत्त्व गटात धरले जाते. सर्व टोकोफॅरॉलमध्ये अल्फा टोकोफॅरॉलची क्रियाशीलता सर्वाधिक आहे. इतर टोकोफॅरॉलचे रक्तातले प्रमाण अत्यल्प असते आणि त्यांचे नेमके कार्य अजून नीटसे कळले नाही.

सर्व टोकोफॅरॉल नेहमीच्या तापमानात द्रव स्थितीमध्ये असतात. टोकोफॅरॉल प्रबल आम्ल व प्रबल अल्कलीमध्ये नाश पावत नाही परंतु त्याचे जलद ऑक्सिडीभवन होते. खवट मेदामध्ये ती अतिजलदपणे नाश पावतात.

महत्वाचे कार्य

ई जीवनसत्त्वाचे शोषण आतड्यात होते व ते शरीरात सगळीकडे पोचवले जाते. शरीराच्या प्रत्येक पेशीला या जीवनसत्त्वाची आवश्यकता असते. या जीवनसत्त्वामुळे पेशींचा न्हास न होता, त्यांची कार्यक्षमता टिकण्यास मदत होते. शरीरात चैतन्य राखण्याकरीता या जीवनसत्त्वाचा उपयोग होतो. ह्या जीवनसत्त्वाचा महत्वाचा गुणधर्म हा आहे की, पेशींना एकत्र ठेवणारे जाळे ह्या जीवनसत्त्वामुळे मजबूत होते. स्नायूंची योग्यप्रकारे घडण होण्यास व स्नायूंच्या कार्यक्षमतेसाठी हे आवश्यक असते. तसेच स्नायूमधील पेशींच्या श्वसनाबाबत ई जीवनसत्त्व महत्वाची भूमिका बजावते. जेव्हा प्राणवायूचा पुरवठा कमी होतो तेव्हा स्नायू व स्नायूतील मज्जातंतू अधिक कार्यक्षम राहण्यासाठी ई जीवनसत्त्वाचा उपयोग होतो. स्नायूंच्या विकारांवर या जीवनसत्त्वाचे उपचार केल्यास स्नायू पुन्हा कार्यक्षम बनतात.

ई जीवनसत्त्वामध्ये ज्वलन प्रतिबंधक गुणधर्म असल्याचे आढळून आले आहे. ह्या गुणवैशिष्ट्यामुळे अ जीवनसत्त्व तसेच असंपृक्त स्निग्धाम्लांचे ज्वलन या जीवनसत्त्वामुळे मंदपणे होते. तसेच त्यांच्या प्राणवायू शोषणालाही ई जीवनसत्त्वामुळे मज्जाव होतो. अर्थात त्यामुळे शरीरास अ जीवनसत्त्वांपासून आणि स्निग्धाम्लांपासून अधिक प्रमाणात फायदा करून घेता येतो. ई जीवनसत्त्वाचा प्रभाव अंतःस्रावी ग्रंथींच्या (उदा. जननग्रंथी, अवटूग्रंथी) कार्यक्षमतेवर होत असल्याने

शरीराच्या पुनरुत्पादन संस्थेवर याचे काही प्रमाणात नियंत्रण असते.

ई जीवनसत्त्वाच्या पचनमार्गातील अस्तित्वामुळे प्राणवायूचे रक्तात शोषण होऊनही त्याचे परिवर्तन विषारी पेरॉक्साईडमध्ये होऊ न देण्याइतके ई जीवनसत्त्व समर्थ आहे. ह्या गुणधर्मांमुळेच रक्तातील लालपेशींना शुद्ध प्राणवायूचा सतत पुरवठा होत रहातो पर्यायाने हृदयाला व शरीरातील सर्व अवयवांना शुद्ध रक्ताचा पुरवठा होतो. ई जीवनसत्त्वामुळे वृद्धत्वही लांबणीवर टाकता येते. डीएनए च्या रेणूमधील पिरिमिडीन नावाच्या घटकरेणूच्या निर्मितीमध्ये ई जीवनसत्त्वाचा महत्वाचा सहभाग असतो. कार्बोदके तसेच स्निग्ध पदार्थांपासून उर्जा निर्मितीस आवश्यक असणाऱ्या कोएन्झाईम क्यू च्या निर्मितीसाठी ई जीवनसत्त्व जरूरी असते. ई जीवनसत्त्वामुळे वंध्यत्वाचे प्रमाण कमी होते व पुरुषांमध्ये संभोगक्षमता वाढवण्यास ते उपयोगी ठरते, असा मोठा गैरसमज आहे.

ई जीवनसत्त्वाचे अत्यंत महत्वाचे कार्य म्हणजे ते एक उत्तम मेदविद्राव्य ॲन्टीऑक्सिडंट आहे. ॲन्टीऑक्सिडंटस् मुक्त मूलकगटांची निर्मिती करणाऱ्या ऑक्सिडंटस्ना जेरबंद करून त्यांची विध्वंसक शक्ती निष्प्रभ करतात. त्याचप्रमाणे ते जखमी पेशींची झीज भरून काढण्यास मदत करतात. पेशींना उपद्रव देणाऱ्या पेरॉक्साईडचे रुपांतर निरुपद्रवी पदार्थांमध्ये करून टाकतात व पेशींचे रक्षण होते.

पेशीकोशांमध्ये असणारे स्निग्ध पदार्थ प्रदूषणामुळे तसेच सिगारेटच्या धुरामुळे मुक्त ऑक्सिजनच्या रेणूंच्या आघाताचे बळी ठरतात व नष्ट होतात. ई जीवनसत्त्व मेदविद्राव्य असल्यामुळे ते जर पेशीकोशांमध्ये पुरेसे असले तर या विघातक मूलकगटांपासून बचाव करते. तसेच ते एलडीएल कोलेस्टेरॉलचे ऑक्सिडेशनपासून संरक्षण करते आणि पर्यायाने हृदयरोगालाही लांब ठेवते. सूज येण्यास कारणीभूत असणाऱ्या पेशींमधल्या विघातक वितंचकांचे कार्य रोखण्याचे कामही ई जीवनसत्त्व करते.

दैनंदिन मात्रा -

१ मिग्रॅ शुद्ध डी अल्फा टोकोफॅरॉल सममूल्य म्हणजे १.० आंतरराष्ट्रीय एकक (आययू) होय. जिवंत प्राण्यांच्या शरीरात अल्फा टोकोफॅरॉलची जैवक्रियाशीलता अधिक असून ते ॲन्टीऑक्सिडंट म्हणूनही सर्वाधिक शक्तिमान आहे.

ई जीवनसत्त्वाची दैनंदिन मात्रा (मिग्रॅ/दिन)

व्यक्ति	वयोगट	पुरुष	स्त्री
अर्भक	०-६ महिने	४.०	४.०
	७-१२ महिने	५.०	५.०
बालक	१-३ वर्षे	६.०	६.०
	४-८ वर्षे	७.०	७.०
	९-१३ वर्षे	११.०	११.०
युवक/युवती	१४-१८ वर्षे	१५.०	१५.०
प्रौढ	१९ वर्षापेक्षा मोठे	१५.०	१५.०
गरोदर स्त्री / स्तनदा	-	१५.० / १९.०	

Source: ipi Oregonstate. Edu/infocenter/vitamins/vitaminE Linus Pauling Institute/
Oregon state University 571, Weniger Hall/Corvallis, Oregon 97331-6512.

अमेरिकेच्या ओरेगॉनो राज्यातील लायनस पॉलिंग इन्स्टिट्यूट ह्या विविध पोषण द्रव्यांविषयी सखोल संशोधन करणाऱ्या संस्थेने सर्व वयोगटातील माणसांना ई जीवनसत्त्वाची किती गरज असते यासंबंधी माहिती दिली आहे. त्यानुसार व्यक्तीचे वय जसजसे वाढते तसतशी त्याची ई जीवनसत्त्वाची गरज वाढते असे दिसते. एक वर्षापर्यंत दररोज सर्वसाधारण ४-५ मिग्रॅ ई जीवनसत्त्व लागते तर प्रौढ वयात ती १५ मिग्रॅ पर्यंत म्हणजे तिप्पट होते. स्तनपान देण्याच्या काळात स्त्रियांना नेहमीपेक्षा जास्त ई जीवनसत्त्वाची गरज असते.

अभावाने होणारे आजार

ई जीवनसत्त्वाच्या बाबतीत संशोधन करण्यात एक मोठीच अडचण येते ती ही की हे जीवनसत्त्व सर्वच अन्नात थोड्याफार प्रमाणात आढळून येते त्यामुळे या जीवनसत्त्वाचा संपूर्ण अभाव सहसा उद्भवत नाही.

तरीसुद्धा अलीकडे अपुऱ्या दिवसाच्या व कमी वजनाच्या अर्भकांमध्ये जर स्निग्धांशाच्या शोषणात अडथळा आला असेल तर त्या अर्भकामध्ये ई जीवनसत्त्वाचा अभाव दिसून येतो. ई जीवनसत्त्वाच्या अभावी तांबडया पेशी ऑक्सिडंटसच्या हल्ल्याला बळी पडतात. तसेच याच्या त्रुटीमुळे लिपीड पेरॉक्साईड रक्तपेशीत साठवली जातात त्यामुळे तांबडयापेशींचे आवरण फुटून जाते व एक प्रकारचा ॲनिमिया होतो. इ.स. १९६० च्या सुमारास कृत्रिम दुधावर वाढवण्यात आलेल्या अर्भकामध्ये ही विकृती आढळून आली. अशा अर्भकांना ५०-१०० मिग्रॅ ई जीवनसत्त्वाची मात्रा दिल्यावर त्यांच्यात सुधारणा दिसून आली. रक्तारसातील ई जीवनसत्त्वाची पातळी ०.६ मिग्रॅ/डेली पेक्षा कमी झाल्यास ई जीवनसत्त्वाची त्रुटी निर्माण झाली असे मानले जाते.

ई जीवनसत्त्वाच्या तीव्र स्वरूपाच्या कमतरतेमध्ये मज्जासंस्थेवर विपरीत परिणाम होतात. तसेच स्नायू दौर्बल्य, दृष्टीपटलाचे नुकसान होणे हेही परिणाम होतात.

उपलब्धता

हे जीवनसत्त्व बहुतेक सर्वप्रकारच्या अन्नामध्ये असते. त्यामुळे ई जीवनसत्त्वाच्या अभावासंबंधी कोणालाही काळजी वाटण्याचे कारण नाही. पालेभाज्या, काष्ठफळे ह्यामध्ये ते असते परंतु तेलबियांमध्ये ते विपुल प्रमाणात असते. वनस्पतीचा वाण, वय, ऋतू याचप्रमाणे त्यावरील प्रक्रिया व त्याची साठवण्याची पद्धत यानुसार त्यातील ई जीवनसत्त्वाचे प्रमाण बदलू शकते.

अमेरिकेच्या कृषिखात्याच्या न्यूट्रिशन डेटा लॅबोरेटरीमध्ये बऱ्याच पदार्थांमधील ई जीवनसत्त्वाचे प्रमाण मोजले आहे. आपल्या आहारात समाविष्ट असणाऱ्या काही पदार्थांमधील ई जीवनसत्त्वाचे प्रमाण पुढील तक्त्यामध्ये दर्शवले आहे. तक्त्यात समाविष्ट केलेल्या पदार्थांचे त्यातील ई जीवनसत्त्वाच्या प्रमाणानुसार वर्गीकरण केल्यास आपणास दिसून येईल की सूर्यफूल, करडई, शेंगदाणा, मका यापासून मिळणारी खाद्यतेले तसेच सुक्यामेव्यापैकी बदाम हे ई जीवनसत्त्वाचे उत्तम स्रोत आहेत. पालेभाज्यांपैकी पालक व बीटाची पाने, मोहरीची पाने यामध्ये ई जीवनसत्त्व आहे. टोमॅटोमध्येही ई जीवनसत्त्व पुष्कळ आहे. बाकीच्या फळांमध्ये लाल भोपळा तसेच सिमला मिरची ह्यातही थोड्या प्रमाणात ई जीवनसत्त्व आहे.

विविध पदार्थांमधील ई जीवनसत्त्वाचे प्रमाण (मिग्रॅ/१०० ग्रॅम)

कणीक	०.८२	पालक	३.५४
मोहरीची पाने	१.२१	टोमॅटो	४.३०
लाल भोपळा	१.०६	सिमला मिरची	१.६०
रताळे	१.००	कैरी	१.१२
पपई कच्ची	०.७३	पीच	०.७३
संत्र्याचा रस	०.७१	बदाम	२६.२
लाल तिखट	२९.१	मिश्र वनस्पती तेल	४१.१
		मुख्यतः सूर्यफूल	
करडई तेल	३२.३५	तांदुळाच्या कोंडयाचे तेल	३२.३
ऑलिव्ह तेल	१४.३७	शेंगदाणा तेल	१५.७
मका तेल	१४.३	सोयाबिन तेल	८.१
भाजके शेंगदाणे	६.९	बटाटा वेफर्स	६.७

Source: Nutrient Data Laboratory Beltsville Human Nutr. Res. Center U.S. Dept of
Agr (USDA). Beltsville Maryland 20705. USA.

विविध अन्नप्रक्रिया आणि ई जीवनसत्त्व

अन्नावर केल्या जाणाऱ्या विविध प्रक्रिया तसेच साठवण व डबाबंद करणे ह्यांमुळे त्यातील ई जीवनसत्त्वाचा बराच न्हास होतो. प्रकाश, उष्णता, अल्कधर्मी पदार्थ तसेच लोह किंवा तांबे यांच्या संपर्कात आल्यास ई जीवनसत्त्वाच्या ऑक्सिडीकरणाच्या प्रक्रियेस चालना मिळते. त्यामुळे अन्नपदार्थांची साठवण करताना सूर्यप्रकाशापासून जपावे.

गव्हापासून मैदा बनवणे किंवा मका, तांदूळ यांची पीठे तयार करण्याकरिता ते यांत्रिक पद्धतीने दळले जाते. दळणाऱ्या प्रक्रियेत त्यातील ई जीवनसत्त्वाचे प्रमाण ८० टक्क्यांपर्यंत घटते.

इतर काही प्रक्रियांमुळेही पदार्थांतील ई जीवनसत्त्वाचे प्रमाण कमी होते. मांसाहारी पदार्थांच्या निर्जलीकरणामुळे त्यातील ई जीवनसत्त्वाचे प्रमाण ३६ ते ४५ टक्क्याने कमी होते. मांस तसेच फळंमधील ४१ ते ६५ टक्के जीवनसत्त्व डबाबंद करण्याच्या प्रक्रियेत घटते. तेलबिया भाजल्यानंतर (उदा. तीळ, शेंगदाणे) त्यातील ई जीवनसत्त्व मोठ्या प्रमाणावर नष्ट पावते. पदार्थ तळल्यामुळे त्यातील ई जीवनसत्त्व ७५ टक्क्यांपर्यंत घटते.

ई जीवनसत्त्व पाण्यात विरघळत नसल्याने ते भाज्या धुताना वगैरे वाया जात नाही. तसेच नेहमीच्या अन्न शिजवण्याच्या पद्धतीत (वाफवणे, पाणी घालून शिजवणे इ.) ते फारसे वाया जात नाही.

खवट व नासलेल्या स्निग्धपदार्थांशी त्याचा संबंध आल्यास ते नष्ट होते म्हणून सर्व प्रकारची तेले, तूप, स्निग्धफळे तसेच काष्ठफळे ताजी असतानाच त्यांचा वापर करणे महत्वाचे ठरते. कोणताही पदार्थ करताना सुरुवातीला तेल नुसतेच तापवले जाते. धूर निघेपर्यंत तेल नुसतेच तापवल्यास ई जीवनसत्त्वाचा बऱ्याच प्रमाणात न्हास होतो. जितके जास्त वेळ तेल तापवले जाईल तेवढा हा न्हास जास्त होतो. उदा. शेंगदाणा तेल १० मिनीटे धूर होईपर्यंत तापवल्यास त्यातील ई जीवनसत्त्वाचे प्रमाण ३५ टक्क्यांपर्यंत घटते. उथळ भांडयात तेलात परतण्याच्या प्रक्रियेमध्ये कढईमध्ये तळण्यापेक्षा ई जीवनसत्त्वाचा न्हास जास्त होतो.

आहारातील ई जीवनसत्त्वाचे सेवन असे वाढवावे

१. शेंगदाणे भाजून खाण्यापेक्षा भिजवून खावेत.
२. शेंगदाण्याची चटणी कच्चे तेल घालून खावी.
३. न तापविलेल्या कच्च्या तेलात अधिक प्रमाणात ई जीवनसत्त्व असते.

कोशिविरीला फोडणी देण्याऐवजी त्यात कच्चेच सॅलड ऑईल घालावे.

४. रोज ४-५ बदाम भिजवून खावेत
५. स्वयंपाकासाठी एकच प्रकारचे तेल न वापरता आलटून पालटून सूर्यफूल तेल, करडई तेल, शेंगदाणा तेल वापरावे.

अतिसेवनाचे दुष्परिणाम

अ आणि ड जीवनसत्त्वाच्या तुलनेमध्ये ई जीवनसत्त्व त्यामानाने निरुपद्रवी आहे. जास्त प्रमाणात ई जीवनसत्त्व घेतले गेल्यास ते मोठ्या आतड्याद्वारे विष्ठेमधून बाहेर टाकले जाते. दररोज २००० मिग्रॅ पर्यंत ई जीवनसत्त्वाचे शरीरावर दुष्परिणाम दिसत नाहीत. तरीही त्याची दैनंदिन मात्रा १००० मिग्रॅ पर्यंत मर्यादित असावी असे तज्ज्ञांनी सुचविले आहे.

इतर आजारातील उपयोग

ई जीवनसत्त्वाच्या ॲन्टीऑक्सिडंट गुणधर्मांमुळे हृदरोग, कर्करोग या सारख्या असाध्य व्याधींचा प्रतिबंध करण्यासाठी ई जीवनसत्त्वाचा औषध म्हणून उपयोग होतो का हे पहाण्यासाठी बरेच संशोधन चालू आहे.

ई जीवनसत्त्व आणि हृदरोग

काही प्राथमिक स्वरूपाच्या संशोधनावरून ई जीवनसत्त्वामुळे हृदरोगाचा प्रतिबंध होण्यास मदत होऊ शकेल असे संशोधकांना वाटते. रक्तवाहिन्यांचे काठिण्य आणि रक्तामधल्या ई जीवनसत्त्वाचे प्रमाण ह्यांचेही नाते विरुद्ध असते. एलडीएल कोलेस्टेरॉलच्या ऑक्सिडीकरणामुळे हृदयाला रक्तपुरवठा करणाऱ्या रक्तवाहिन्यांमध्ये अडथळे निर्माण होण्याचे प्रमाण वाढते व त्यामुळे हृदयाघाताचा धोका वाढू शकतो हे सर्वश्रुतच आहे. ह्या एलडीएल कोलेस्टेरॉलचे ऑक्सिडीकरण रोखण्यास तसेच रक्तात गुठळ्या होण्यास ई जीवनसत्त्व प्रतिबंध करत असल्याने ई जीवनसत्त्वामुळे हृदयविकारापासून काहीसे संरक्षण मिळते. ज्यांना आहारातून ई जीवनसत्त्व भरपूर प्रमाणात मिळत असते त्या लोकांमध्ये हृदयविकार उद्भवण्याचे प्रमाण काहीसे कमी झालेले आढळते असे एका अभ्यास पहाणीत आढळले आहे. डॉ. रीम (Rimm) व त्यांच्या सहकाऱ्यांनी १९८६ मध्ये ४० ते ७५ वयोगटातील सुमारे ४०,००० पुरुषांच्या आहाराचा अभ्यास करून हे निरीक्षण नोंदवले. याचप्रमाणे एम. जे. स्टॅम्पर (M. J. Stumpfer) व त्यांच्या सहकाऱ्यांनी इ.स. १९८० साली ३४ ते ५९ वयोगटातील ८८,००० परिचारीकांचे ८ वर्षे निरीक्षण केले. आहारातून किंवा औषध स्वरूपात ई जीवनसत्त्व भरपूर घेणाऱ्या स्त्रियांमध्ये हृदरोग होण्याचे प्रमाण ३०-४० टक्क्यांनी घटलेले आढळले. सकृतदर्शनी हा फायदा विशेषतः आहारातील ई

जीवनसत्त्वाचे सेवन वाढवल्यामुळे झाला असावा असे ह्या संशोधकांचे म्हणणे आहे. यावरून आहारातील ई जीवनसत्त्वाचे वाढते सेवन व हृदयरोगाचा धोका कमी होणे यांचा परस्पर संबंध असू शकतो असे त्यांना वाटले. यावर वेगवेगळ्या देशात अधिक संशोधन होणे गरजेचे आहे असेही ते म्हणतात.

होप (The Heart Outcome Prevention Evaluation study) या समितीने ५५ वर्षांपेक्षा अधिक वयाच्या हृदरोग अथवा मधुमेह झालेल्या २५४५ स्त्रिया व ६९९६ पुरुषांच्या गटावर चाचणी प्रयोग केला. त्यांनी ह्या रुग्णांचे दोन गट केले. एका गटाला ४०० आय यू इतक्या प्रमाणात ई जीवनसत्त्व नैसर्गिक रूपात सुमारे साडेचार वर्षे दिले. दुसऱ्या गटास आभासी औषधोपचार दिला. परंतु ई जीवनसत्त्वाच्या उपचाराने हृदयरोगाशी किंवा मधुमेहाशी निगडित दुष्परिणामांपासून विशेष संरक्षण मिळालेले आढळले नाही. यावरून ई जीवनसत्त्वाचा फायदा हृदरोग किंवा मधुमेह झालेल्या लोकांमध्ये आढळत नसावा.

ई जीवनसत्त्व आणि कर्करोग

कर्करोग होण्याची अनेक कारणे आहेत. प्रामुख्याने चयापचयाच्या प्रक्रियेत निर्माण होणारे प्राणवायूयुक्त मुक्त मूलकगट पेशीवर धडकल्यामुळे पेशी विद्ध होतात. अशा प्रकारे पेशीवर वारंवार आघात होऊ लागले की पेशींच्या कार्यात अडथळा येतो व त्यामुळे कर्करोग होण्याचा धोका वाढतो. ई जीवनसत्त्व अशा मुक्त मूलकगटांना शोषून घेते व त्यांना निर्बल बनवते. त्याचप्रमाणे अन्नपचनाच्या वेळी पोटात आहारातील नायट्रेटचे पचन होत असताना त्यापासून नायट्रोसमाईन नावाच्या, कर्करोगास कारणीभूत ठरणाऱ्या, पदार्थाची निर्मिती ई जीवनसत्त्व रोखते. यामुळे ई जीवनसत्त्व कर्करोगापासून प्रतिबंध करेल असा विश्वास वाटत आहे. असे असले तरी सर्व वस्तुनिष्ठ तर्काला धरून करण्यात आलेल्या चाचणी प्रयोगांतून किंवा आहार सर्वेक्षणांतून ई जीवनसत्त्वाचे सेवन व कर्करोग यांचा थेट संबंध प्रस्थापित करणारे ठोस पुरावे पुरेशा प्रमाणात अद्यापही मिळू शकलेले नाहीत.

हेनोनेन (Heinonen) व त्यांच्या सहकाऱ्यांनी फिनलंडमधील ५० ते ७० वर्षे वयोगटातील धूम्रपान करणाऱ्या २९,१३३ पुरुषांवर एक चाचणी प्रयोग केला. त्यांनी चार गट केले. एका गटास दररोज ५० मिग्रॅ ई जीवनसत्त्व दिले. दुसऱ्या गटास २० मिग्रॅ बीटा कॅरोटीन दिले आणि तिसऱ्या गटास ५० मिग्रॅ ई जीवनसत्त्व व २० मिग्रॅ बीटा कॅरोटीन दोन्हीही दिले आणि चौथ्या गटास आभासी औषधोपचार दिला. आभासी औषधोपचार घेणाऱ्या व्यक्तींच्या तुलनेत ई जीवनसत्त्व सहा वर्षे नेमाने घेणाऱ्या व्यक्तींमध्ये प्रोस्टेट ग्रंथीच्या कर्करोगाने मृत होणाऱ्यांचे प्रमाण ४१

टक्क्यांनी घटलेले आढळले. अशाच प्रकारचे चाचणी प्रयोग विविध जनसमुहात करून पुन्हा याच निरीक्षणाचा प्रत्यय येतो की नाही हे पाहिले पाहिजे असे त्यांचे म्हणणे आहे.

ई जीवनसत्त्वाचे सेवन विपुल प्रमाणात असणे व बऱ्याच प्रकारच्या कर्करोगांचे उदा. फुफ्फुस, मोठे आतडे, पोटाचा, प्रोस्टेट ग्रंथींचा कर्करोग, मूत्राशयाचा तसेच स्तनाचा कर्करोग इत्यादीचे प्रमाण कमी आढळणे या गोष्टींचा परस्पर संबंध असण्याची शक्यता बऱ्याच अभ्यास पहाणीतून दिसून येते. त्याचप्रमाणे रक्तामध्ये ई जीवनसत्त्व अपुरे असणे आणि रक्ताचा कर्करोग होण्याचे प्रमाण वाढणे याचाही परस्पर संबंध काही अभ्यास पहाणीत आढळला आहे.

ज्या व्यक्तींनी नियमितपणे १० वर्षांपेक्षा अधिक काळ ई जीवनसत्त्वाचे सेवन केले होते त्यांच्यात मूत्राशयाच्या कर्करोगाने मृत्यू येण्याचे प्रमाण कमी झाले असे एका मोठ्या अभ्यास पहाणीत आढळले आहे. अमेरिकन कॅन्सर सोसायटीने ही पहाणी इ.स. १९८२ ते १९९८ या कालावधीत १ लक्ष अमेरिकी व्यक्तींमध्ये केली होती.

असे असले तरी कर्करोगाच्या प्रतिबंधासाठी अजूनही ई जीवनसत्त्वाचा औषधोपचार दिला जात नाही. कारण केवळ ई जीवनसत्त्वामुळेच कर्करोगाला प्रतिबंध हातो असा निर्णय घेण्यासाठी आतापर्यंत उपलब्ध असलेल्या शास्त्रीय पुराव्यांचा आधार पुरेसा नाही. या ठोस निर्णयापर्यंत पोहचण्यासाठी अजूनही संशोधन होणे गरजेचे आहे.

ई जीवनसत्त्व आणि मधुमेह

मधुमेही रुग्णांमध्ये ई जीवनसत्त्वाच्या ३०० मिग्रॅ किंवा ६०० मिग्रॅ च्या दैनंदिन सेवनामुळे २. आठवड्यांमध्ये रक्तामधला ऑक्सिडीकरणाचा जोर कमी झालेला आढळला. काही अभ्यास गटांनी ई जीवनसत्त्वामुळे इन्शुलीनची क्रियाशीलता वाढल्याचे दाखविले तर काहींना त्याचा पुरेसा प्रभाव दिसला नाही.

मोतीबिंदू - डोळ्यांमधील पारदर्शक भिंग ऑक्सिडेशन आणि ग्लायकेशनमुळे अपारदर्शक होणे ह्या प्रक्रियेला मोतीबिंदू म्हणतात. या प्रक्रियेला प्रतिबंध करण्याचे महत्वाचे कार्य ई जीवनसत्त्व करते. असा निष्कर्ष निरीक्षणात्मक अभ्यासामधून दिसतो. वैद्यकीय चाचण्यांमधून ह्या निष्कर्षाला जोड मिळत नाही. तरीही या सर्व रोगांसाठी दिल्या जाणाऱ्या औषधांमध्ये पूरक औषध म्हणून ई जीवनसत्त्वाला निश्चित स्थान आहे.

संधिवाताने ग्रस्त असलेल्या लोकांना मत्स्यतेल व ई जीवनसत्त्वाचा फायदा होतो असे प्राण्यांवरील काही प्रयोगाद्वारे दिसून आले आहे. ई जीवनसत्त्वामुळे संधिवाताला फारसा प्रतिबंध होत नसला तरी त्यामुळे सांध्याला येणारी सूज, वेदना इत्यादी लक्षणांची तीव्रता काहीशी कमी होण्यास मदत होते. संधीवात झालेल्या माणसांनी ओमेगा ३ ह्या प्रकारच्या स्निग्धाम्लांनी युक्त अशा मत्स्यतेलाचा आहारात समावेश केल्यास चांगला फायदा होतो असे दिसून आले आहे. अल्झायमरच्या रुग्णांमध्ये ई जीवनसत्त्वाची २००० आययू ची मात्रा २ वर्षे दिल्यावर त्यांच्यात सुधारणा दिसून आली. अशा प्रकारे ई जीवनसत्त्व हे बहुगुणी आहे.

■ ■ ■

के जीवनसत्त्व

आपल्याला एखादी जखम झाल्यास त्यातून रक्त वाहण्यास सुरुवात होते. काही वेळाने जखमेबाहेर आलेले रक्त गोठते व जखमेवर खपली धरली जाते आणि पुढील रक्तस्राव रोखला जातो. ही रक्त गोठण्याची प्रक्रिया घडून येण्यासाठी अत्यावश्यक अशा काही प्रथिनांची निर्मिती होण्यासाठी ह्या जीवनसत्त्वाची गरज असते.

शोधाचा इतिहास

इ.स. १९२९ च्या सुमारास डेन्मार्क मधील कोपनहेगेन विद्यापीठातील, जीवरसायनशास्त्राचे प्राध्यापक कार्ल पीटर हेंद्रिक डाम (Carl Peter Hendrik Dam) कोंबडीच्या पिल्लांवर काही प्रयोग करत होते. कोंबडीच्या पिल्लांना कृत्रिम आहारावर वाढवत असताना त्यांच्या त्वचेत व स्नायूमध्ये रक्तस्राव होत असल्याचे त्यांना आढळले आणि त्यांना लसूणघास व मासळीची भुकटी खायला घातल्यावर रक्तस्राव थांबल्याचे दिसून आले. या विषयी अधिक संशोधन केल्यावर हा रक्तस्राव खाद्यान्नामधील विशिष्ट मेदविद्राव्य घटकांच्या त्रुटीमुळे होतो असा शोध डाम यांनी लावला. डॅनिश भाषेतील कोअॅग्युलेशन (Koagulation) म्हणजे रक्ताचे गोठणे अशा अर्थाच्या शब्दावरून डाम यांनी या घटकांना के जीवनसत्त्व असे नाव दिले. या शोधाबद्दल इ.स. १९४३ चे वैद्यक व शरीरक्रिया विज्ञानाचे नोबेल पारितोषिक त्यांना डॉईसी (Doisy) यांच्यासह विभागून मिळाले. एडवर्ड ॲलबर्ट डॉईसी (Edward Albert Doisy) व त्यांच्या सहकाऱ्यांनी डाम यांनी शोधलेल्या घटकासमान असणाऱ्या इतर पदार्थांवर संशोधन केले इ.स. १९४० मध्ये त्यांनी के१ जीवनसत्त्व व के२ जीवनसत्त्वामधील फरक दाखविला. के१ हे लसूणघासापासून व के२ हे मासळीच्या भुकटीपासून मिळवले. एच. जे. अल्मक्वीस्ट (H. J. Almquist) आणि क्लेझ (Klez) यांनी इ.स. १९४३ मध्ये हे जीवनसत्त्व कृत्रिमरित्या प्रयोगशाळेत तयार केले.

गुणधर्म

के जीवनसत्त्वाची रासायनिक संज्ञा नॅथोक्विनोन असून ते नैसर्गिकरित्या दोन स्वरूपात आढळते. एक म्हणजे के१ हे जीवनसत्त्व फक्त वनस्पतितच आढळते. त्यास फायलोक्विनोन असे म्हणतात. दुसरे म्हणजे मासळीच्या भुकटीपासून मिळवलेले के२ हे जीवनसत्त्व त्यास मेनाक्विनोन म्हणतात. कृत्रिमरित्या संश्लेषित

केलेल्या के३ जीवनसत्त्वाला मेनाडायोन असे म्हणतात.

के जीवनसत्त्व मेद, ॲसिटोन, क्लोरोफार्म इत्यादी मध्ये विरघळते. उष्णतेमुळे त्याचे विघटन होत नाही. अल्कली, मद्यार्क सूर्यप्रकाश व अतिनील किरणांमुळे त्यांचा नाश होतो. के१ जीवनसत्त्व हा पिवळ्या तेलासारखा पदार्थ असून के२ हा पिवळ स्फटिकीय पदार्थ आहे.

महत्वाचे कार्य

रक्त गोठण्यासाठी थ्रोबिन नावाच्या प्रथिनाची आवश्यकता असते. हे प्रथिन ज्यापासून तयार होते त्या पूर्वगामी पदार्थास प्रोथ्रोबिन म्हणतात. त्या प्रोथ्रोबिनची निर्मिती होण्यासाठी के जीवनसत्त्वाची आवश्यकता असते. रक्त गोठण्याच्या प्रक्रियेतील महत्वाचा सहभाग या एका प्रयोगसिद्ध कार्याखेरीज के जीवनसत्त्व इतर जैवरासायनिक प्रक्रियांमध्ये प्रत्यक्ष तसेच अप्रत्यक्षरित्या उपयोगी पडत असावे असा संशोधकांचा कयास आहे.

उदा. अन्नपचन झाल्यावर अतिरिक्त ग्लूकोजचे गॅमा कार्बोक्झिल ग्लुटॅमेटमध्ये रुपांतर होण्यासाठी हे जीवनसत्त्व मदत करते. दुसरे म्हणजे कॅल्शियमच्या चयापचयात हे जीवनसत्त्व मोलाची मदत करत असावे. वय वाढते तसतसे मृदू व मऊ पेशींमध्ये अवास्तव प्रमाणात कॅल्शियम साठू लागते व तो अवयव कठीण व कडक बनतो. रक्तवाहिन्यांचा लवचिकपणा कमी होऊन त्या कडक बनायला लागतात. मेंदूपेशींमध्ये हे घडल्यास मेंदूच्या कार्यात बिघाड होतो. मूत्रपिंडामध्ये शोषलेले कॅल्शियम हाडांमध्ये न जाता मऊ पेशी व इतर अवयवांमध्ये साठू लागते म्हणजेच शरीरात कॅल्शियम भरपूर असते परंतू हाडांच्या पेशींना ते उपलब्ध होऊ शकत नाही. शरीरात शोषलेल्या कॅल्शियमचा योग्य त्या ठिकाणी वापर होण्यासाठी तसेच त्याचा योग्य त्या ठिकाणी साठा होण्यासाठी के जीवनसत्त्व मोलाची कामगिरी करते. हे जीवनसत्त्व आपल्या शरीरातील मृदू पेशी/अवयवांमध्ये कॅल्शियम साठू देत नसावे. आपल्या स्वादूपिंडातील पेशींमध्ये पण के जीवनसत्त्व आढळते. यावरून रक्तातील साखरेचे प्रमाण नियंत्रित करण्यामध्ये ह्या जीवनसत्त्वाचा सहभाग असावा असे वाटते.

दैनंदिन मात्रा

के२ जीवनसत्त्व हे माणसाच्या शरीरात लहान आतडे तसेच मोठ्या आतड्यात पण सूक्ष्मजंतूद्वारे पुरेश्या प्रमाणात तयार होते. त्यामुळे त्याची त्रुटी फारशी जाणवत नाही. त्यामुळेच आहारातून ते थोडे जरी मिळाले तरी शरीराची गरज भागू शकते. या कारणास्तव त्याची दैनंदिन गरज ठरविण्याची आवश्यकता नाही असे भारतीय

आयुर्विज्ञान अनुसंधान परिषदेचे म्हणणे आहे. २५ वर्षांच्या व्यक्तिला सामान्यपणे १२० मायक्रोग्रॅम एवढी के जीवनसत्त्वाची दैनंदिन गरज असते. के जीवनसत्त्व शरीरात साठू शकत नसल्यामुळे त्याचा पुरवठा रोज होणे आवश्यक असते.

अभावाने होणारे आजार

जन्मल्यानंतर पहिल्या ४८-७२ तासामध्ये अर्भकाच्या आतड्यात जंतूंची वाढ झालेली नसते तसेच त्यांचा आहार पण निर्जंतुक केलेला असतो त्यामुळे त्यांच्या शरीरास के जीवनसत्त्व पुरेश्या प्रमाणात मिळू शकत नाही व त्यामुळे या काळात त्यांच्या रक्तातील प्रोथ्रोबिनची पातळी घटलेली असते. मातेच्या पहिल्या दूधात भरपूर प्रमाणात के जीवनसत्त्व असल्यामुळे काही दिवसातच ती पातळी आपोआप वाढते.

नवजात अर्भकांखेरीज इतरांमध्ये ह्या जीवनसत्त्वाचे त्रुटीजन्य आजार फारसे आढळत नाहीत. रक्तातील प्रोथ्रोबिनचे प्रमाण २० मिग्रॅ/डेली पेक्षा कमी झाल्यास आपोआप/क्षणार्धात रक्तस्राव होतो. याची पुढील कारणे असू शकतात -

१. के जीवनसत्त्वाची आहारातील न्यूनता तसेच अ/ई जीवनसत्त्वाचे अतिरिक्त सेवन
२. पित्ताचा अभाव
३. मेदाचे शोषणात अडथळे आणणारे आतड्यांचे आजार
४. प्रतिजैविक औषधांचे दीर्घकाल सेवन (ॲस्पिरिन तसेच कॉरफेरीनसारखी औषधे)
५. सॅलिसिलीक आम्ल असणाऱ्या पदार्थांचे सेवन
६. कॅडिडा या किण्वाचा आजार

के जीवनसत्त्वाच्या अभावाने अतिरिक्त रक्तस्राव होण्याचा धोका वाढतो. शस्त्रक्रिया करताना किंवा जखम झाल्यास रक्त जास्त प्रमाणात वाहून जाते. तसेच घोळणा फुटून नाकातून रक्त वाहण्याचे प्रमाण या जीवनसत्त्वाची कमतरता असणाऱ्यांमध्ये जास्त असते.

उपलब्धता

अमेरिकेच्या कृषिखात्याच्या न्यूट्रिशन डेटा लॅबोरेटरीमध्ये विविध अन्नपदार्थांतील के जीवनसत्त्वाचे प्रमाण मोजले आहे. के जीवनसत्त्व हे मायक्रोग्रॅम मध्ये मोजतात. आपल्या आहारात समाविष्ट असणाऱ्या काही पदार्थांमधील के जीवनसत्त्वाचे प्रमाण सोबतच्या तक्त्यामध्ये दिले आहे.

तक्त्यात समाविष्ट केलेल्या पदार्थांपैकी पालक हा के जीवनसत्त्वाचा सर्वोत्तम स्रोत आहे. १०० ग्रॅम पालकामध्ये ४८३ मायक्रोग्रॅम के जीवनसत्त्व आहे. त्या खालोखाल कांदापात, सॅलडची पाने व ब्रोकोली (हिरव्या रंगाचा फ्लॉवर) यामध्ये

१०१-२०७ मायक्रोग्रॅम इतके के जीवनसत्त्व आहे. कोबी मध्येही बऱ्यापैकी प्रमाणात के जीवनसत्त्व आढळते. १०० ग्रॅम ऑलीव्ह ऑईल मध्ये पण ६० मायक्रोग्रॅम के जीवनसत्त्व आढळते. मोड आलेल्या मूगातही बरेच के जीवनसत्त्व आहे. ऑलीव्ह ऑईल घालून केलेल्या पालक, कांदापात, सॅलड तसेच कोबी व मोडाचे मूग यांच्या कोशिंबीरी वरचेवर खाल्ल्यास के जीवनसत्त्व भरपूर मिळेल. टोमॅटो व गाजरात अगदी थोड्या प्रमाणात के जीवनसत्त्व आढळते. याखेरीज दुग्धजन्य पदार्थ व प्राणीजन्य पदार्थातही काही प्रमाणात ते असते. नेहमीच्या आहारातून मिळणारे के जीवनसत्त्व शरीरास सहज पुरते म्हणून त्याच्या गोळ्या वगैरे घेण्याची गरज नाही.

विविध अन्नपदार्थातील के जीवनसत्त्वाचे प्रमाण (मायक्रोग्रॅम/१०० ग्रॅम)

पालक	४८३.०	कांदापात	२०७.०
सॅलडची पाने	१७४.०	ब्रोकोली	१०१.०
कोबी	७६.०	ऑलीव्ह तेल	६०.०
कोबी (लाल)	३८.१	मोडाचे मूग	३३.०
काकडी	१६.४	फ्लावर	१६.०
द्राक्षे (लाल/हिरवी)	१४.६३	गाजर	१३.२
टोमॅटो	७.९		

Source: Nutrient Data Laboratory Beltsville Human Nutr. Res. Center U.S. Dept of Agr (USDA). Beltsville Maryland 20705. USA.

अन्न प्रक्रिया व के जीवनसत्त्व

मोठ्या आतड्यांतील इ-कोलाय सारखे सूक्ष्मजीव के जीवनसत्त्व तयार करून आपल्या शरीराला उपलब्ध करून देतात त्यामुळे त्याची कमतरता सहसा होत नाही. आतड्यांचे विकार झाल्यास किंवा काही औषधांमुळे त्याची कमतरता निर्माण होऊ शकते. काही देशांमध्ये नुकत्याच जन्मलेल्या मुलांना ह्याचे इंजेक्शन देतात, त्यामुळे रक्तस्राव टाळता येतो.

ताज्या अन्नपदार्थात ते सर्वात जास्त असते. नेहमीच्या अन्न शिजवण्याच्या प्रक्रियेत के जीवनसत्त्वाचा फारसा न्हास होत नाही. अल्कलीमुळे तसेच सूर्यप्रकाशामुळे अन्नातील के जीवनसत्त्वाचा काही प्रमाणात नाश होऊ शकतो.

अतिसेवनाचे दुष्परिणाम

आहारातून के जीवनसत्त्व मिळवल्यास अतिसेवनाचा धोका नसतो. परंतु औषधाच्या स्वरूपात घेतल्यास काही वेळ मळमळणे, खूप घाम येणे इत्यादी तक्रारी उद्भवू शकतात.

अँन्टीऑक्सिडंटस्

ऊर्जाभारित मुक्त रेणू हे पेशींमध्ये धुमसत राहती, भेदून टाकिती बहुत्वेपाने पेशींच्या त्या नाजूक भिंती ॥१॥

जखमी पेशी, अगतिक पेशी दीनवाण्या अती होऊनी जाती, रक्षण त्यांचे करण्यासाठी अँन्टीऑक्सिडंटस् उभे ठाकती ॥२॥

आपुल्या शक्तिभरल्या हाती मूलकगटांना त्वरित जखडती, अँन्टीऑक्सिडंटस् हे असे जीवनरक्षक आपुल्यासाठी ॥३॥

ऐसे जीवनरक्षक घटक पुरवा शरीरा तुम्ही सतत खाता भरपूर फळे अन् भाज्या वरचेवर ते मिळतील मुबलक ॥४॥



अँन्टीऑक्सिडंटस्

इंग्रजी भाषेत एखाद्या शब्दाच्या सुरुवातीस अँन्टी हा शब्द जोडल्यास मूळ शब्दाच्या बरोबर विरुद्ध अर्थ दर्शवणारा शब्द तयार होतो. त्यानुसार अँन्टीऑक्सिडंटस् म्हणजे ऑक्सिडंट पदार्थाच्या कार्याला विरोध करणारे व ऑक्सिडंटचे दुष्परिणाम नाहीसे करणारे पदार्थ असा अर्थ होतो, म्हणूनच अँन्टीऑक्सिडंटस्चे कार्य समजावून घेण्यापूर्वी ऑक्सिडंटस् म्हणजे काय, त्यांची निर्मिती कशामुळे होते, त्यांचे शरीरावर काय दुष्परिणाम होतात यासंबंधी माहिती घेणे आवश्यक आहे.

ऑक्सिडंटस् म्हणजे काय?

शरीरातील प्रत्येक कार्यास ऊर्जा लागते. ही ऊर्जा आहारातील प्रथिने, पिष्टमय व स्निग्ध पदार्थांच्या ज्वलनातून निर्माण होते. ह्या ज्वलनासाठी घडणाऱ्या सर्वच प्रक्रियांमध्ये प्राणवायूची गरज असते. अर्थातच नावाप्रमाणे आपले प्राण ज्याच्याशिवाय टिकून राहू शकणार नाहीत असा हा प्राणवायू आपला जीवनदाता आहे. कधी कधी मात्र हा जीवनदाता प्राणवायू काही प्रक्रियेत वापरला जात असताना त्याच्या पासून काही अपायकारक मुक्त मूलकगटांची निर्मिती होते. अशा घटकांना ऑक्सिडंटस् (ऑक्सिजन पासून निर्माण झालेले) असे म्हणतात. हे मुक्त मूलकगट पेशींना इजा पोहचवतात. मुक्त मूलकगट हे वेगवेगळ्या प्रकारचे असतात. त्यामध्ये सुपर ऑक्साईड, हैड्रोजन पेरॉक्साईड, पेशींमधील अनेक सूक्ष्म अवयवांना हतबल करणारा हैड्रॉक्सील, पेशींमधील अनेक प्रथिनांच्या रेणूवर हल्ला करणारे हायपोक्लोरोस आम्ल तसेच पेरॉक्सी मूलकगट, नायट्रोजन डायऑक्साईड आणि ओझोन हे प्रमुख आहेत.

ऑक्सिडंटस्ची निर्मिती कशामुळे होते?

सर्वात प्रथम असा प्रश्न पडतो की, जर हे पदार्थ पेशींना उपद्रव देणारे आहेत तर ते शरीरात का निर्माण होतात. याचे मुख्य कारण म्हणजे शरीरात शिरणाऱ्या विषाणू, रोगजंतू तसेच इतर अपायकारक रेणूंचा मुकाबला करण्यासाठी, त्यांना नष्ट करण्यासाठी पेशींमध्ये एक प्रतिकार करणारी यंत्रणा/सुरक्षा यंत्रणा अस्तित्वात असते. रोगजंतूंचा शरीरात शिरकाव झाल्या झाल्या पेशींना संदेश मिळतो व त्यांना नेस्तनाबूत करण्यासाठी या पेशी ऑक्सिडंट पदार्थ निर्माण करतात हे ऑक्सिडंट क्रियाशील ऑक्सिजनची निर्मिती करतात आणि हा क्रियाशील ऑक्सिजनचा अणू

रोगजंतूवर हल्ला करून त्यांना नष्ट करतो. अशाप्रकारे ऑक्सिडंट हे सुध्दा प्रतिकार यंत्रणेचा महत्वाचा घटक असतात. मात्र त्यांची निर्मिती वारंवार व मोठ्या प्रमाणावर झाल्यास हे रक्षकच भक्षक बनू लागतात व त्यांच्या हल्ल्यामुळे निरोगी पेशी नष्ट होऊ लागतात. यासाठी शरीरात ऑक्सिडंट व त्यांच्या निर्मितीवर नियंत्रण ठेवणारे पदार्थ म्हणजेच अँन्टीऑक्सिडंटस् यांचे सतत संतुलन राखले गेले पाहिजे. आहारातील पोषणमूल्यांचा अभाव किंवा मेदाम्लांचे अतिसेवन ह्या दोन्ही स्थितींमध्ये समतोल ढळू शकतो. काही पोषणमूल्ये अँन्टीऑक्सिडंटस् म्हणून संबोधली गेली आहेत.

ऑक्सिडंटस् व अँन्टीऑक्सिडंटस् ह्यामधील समतोल अनेक कारणांनी ढळू शकतो. अनुवंशिकतेखेरीज, आहार, प्रदूषण, धूम्रपान, अतिनील किरणांचा संपर्क, मद्यपान, शरीरास जखम होणे, प्रतिजैविकाचा वापर, वृद्धावस्था, मानसिक व शारीरिक ताणतणाव तसेच अतिरिक्त व्यायाम यामुळेही शरीरात ऑक्सिडंटस् जास्त प्रमाणात निर्माण होऊ शकतात. खाली दिलेल्या उदाहरणांवरून ह्यांची निर्मिती कशी होते हे आपल्या लक्षात येईल.

प्रदूषण - आजमितीला फक्त मोठ्या शहरातच नव्हे तर लहान शहरातही वाहनांची संख्या वाढलेली दिसते. जितकी वाहने जास्त तितका पेट्रोल व डिझेल सारख्या इंधनाचा वापर जास्त. या इंधनाच्या ज्वलनामुळे नायट्रोजन डायऑक्साईड वायू तयार होतो. हा नायट्रोजन डायऑक्साईड वायू पेशीतील मेदाम्लाच्या रेणूवर हल्ला चढवतो व त्यापासून मुक्त मूलकगटांची निर्मिती करतो. त्याचप्रमाणे क जीवनसत्त्वाचे नवीन संयुगात रुपांतर करून त्याला कुचकामी करतो. या नायट्रोजन डायऑक्साईड व ऑक्सिजन यांच्या संयोगापासून ओझोन तयार होतो. याचप्रमाणे ओझोन सुध्दा शरीरातील क व ई जीवनसत्त्वाला निकामी करून टाकतो व शरीरातील अनेक मेदाम्लांच्या व प्रथिनांच्या रेणूंची मोडतोड करतो.

किटकनाशके - हल्ली बहुतेक भाज्या व फळांच्या पिकांवर कीटकनाशक, बुरशीनाशक औषधे फवारलेली असतात. अशा भाज्या व फळे व्यवस्थित न धुता खाल्यास ही रासायनिक कीटकनाशके शरीरात जातात व त्यांच्या समाचारासाठी मुक्त मूलकगटांची निर्मिती जास्त प्रमाणात होऊ लागते.

धूम्रपान - सिगारेट किंवा तंबाखूच्या धूरातसुध्दा नायट्रोजन डायऑक्साईड वायूचे प्रमाण अधिक असते. या खेरीज धूम्रपानामुळे रक्तातील न्यूट्रोफिल नावाच्या पेशी अधिक उत्तेजित होतात व त्यांची क्रियाशीलता वाढते त्यामुळेही मुक्त मूलकगट मोठ्या प्रमाणावर निर्माण होतात व संतुलन बिघडते.

अतिनील किरण - त्वचेच्या पेशींमधील अँन्टीऑक्सिडंटस्चे प्रमाण घटते व तसेच

मेदाम्लांचे ज्वलन मोठ्या प्रमाणावर होऊ लागते आणि मुक्त मूलकगट अधिक अधिक तयार होऊ लागतात.

मद्यपान - मद्यातील मद्यार्कामुळे यकृताला अपायकारक असलेले ॲसिटाल्डिहाईड नावाचे संयुग तयार होते. त्या संयुगापासून मुक्त मूलकगटांची निर्मिती वाढते. तर मद्यार्कामुळेही रक्तातील क, ई जीवनसत्त्वे व सेलेनियम यासारख्या ॲन्टीऑक्सिडंटस्चे प्रमाण घटते व एकूणच संतुलन बिघडते.

शारीरिक इजा - भाजणे, जखम होणे, शस्त्रक्रिया या कारणांमुळे शरीरास इजा झाली तर मुक्त मूलकगट मोठ्या प्रमाणावर तयार होऊ लागतात.

मानसिक ताण - आजच्या स्पर्धायुगामध्ये रोजचीच लढाई व रोजचाच संघर्ष असे जिणे प्रत्येकाच्या वाट्याला आले आहे. त्यामुळे सर्वांच्याच मनावर असह्य ताण येतो आहे. मानसिक तसेच भावनिक ताणतणावांमुळे शरीरात काही संप्रेरके तयार होतात व त्यांच्यामुळेही मुक्त मूलकगट जास्त प्रमाणात निर्माण होतात.

अतिरिक्त व्यायाम - खेळाडू तसेच कसरतपटूंमध्ये अतिरिक्त व्यायाम केल्याने शरीरावरचा ताण वाढतो व मुक्त मूलकगट जास्त प्रमाणात तयार होतात. याशिवाय बऱ्याच आजारांमध्ये तसेच काही औषधांचे दुष्परिणाम म्हणून भूक मंदावते, अन्न पुरेसे खाल्ले जात नाही. अशावेळेस आहारातून मिळणाऱ्या ॲन्टीऑक्सिडंटस्चे प्रमाण घटते. त्याचप्रमाणे काही आजारात शरीरात मेदाम्लांचे शोषण कमी प्रमाणात होते. त्यामुळे मेदविद्राव्य असलेली बीटा कॅरोटिन, ई जीवनसत्त्व ही ॲन्टीऑक्सिडंटस् कमी प्रमाणात शोषली जातात व त्यामुळेही शरीरात मुक्त मूलकगटांचे प्रमाण वाढते.

ऑक्सिडंटस्चे शरीरावर कोणते दुष्परिणाम होतात?

सामान्यतः रासायनिक प्रक्रियेत पदार्थांच्या रेणूमधील अणू एकमेकांपासून अलग होतात व पुन्हा दुसऱ्या अणूंशी बांधले जातात. अशावेळी त्या अणूमधील सर्वात बाहेरच्या कक्षेतील इलेक्ट्रॉनना (ऋणभारित मूलकण) सहसा धक्का पोहोचणार नाही अशाप्रकारे ते सुटे होत असतात. परंतु काहीवेळा ऑक्सिडीकरणाच्या क्रियेमध्ये मात्र ह्या अदलाबदलीमध्ये काही अणूंच्या सर्वात बाहेरील कक्षेतील इलेक्ट्रॉन हिसकावले जातात. इलेक्ट्रॉन गमावलेला हा अणू/रेणू अस्थिर बनतो आणि परत स्थिरता येण्यासाठी प्रयत्न करू लागतो. त्यासाठी तो लगतच्या अणू/रेणू मधील इलेक्ट्रॉन खेचू लागतो व त्यामुळे तोही रेणू अस्थिर बनतो आणि तो तिसऱ्याच रेणूकडून इलेक्ट्रॉन ओढू लागतो. तसेच इलेक्ट्रॉन

गमावल्यामुळे अस्थिर झालेला रेणू त्याच्याकडून अपेक्षित असलेल्या रासायनिक प्रक्रियेत भाग घेऊ शकत नाही व अशात-हेने चयापचयाच्या कार्यात अडथळा येतो. ही तणावजन्य परिस्थिती बराच काळ अशीच चालू राहिली तर प्रचंड विध्वंसच सुरू होतो. पेशी आवरणाला तडे जाऊ लागतात आणि पेशींना जखमा होतात. पेशींमधील केंद्रातील डीएनए, प्रथिनांमळे, मेदामळे यांच्या निर्मितीत अडथळा येतो. पेशीतील सूक्ष्म अवयवांना इजा होते. पेशी हळुहळू नष्ट होतात. हे असेच वरचेवर चालू राहिले तर संबंधित अवयवांच्या कार्यात अडथळा येतो व व्याधी जडते. उदा. वारंवार मोठ्या प्रमाणात निर्माण होणाऱ्या मुक्त मूलकगटांमुळे रक्तातील एलडीएल नावाच्या मेदघटकाचे ऑक्सिडीकरण होत राहते व त्यामुळे रक्तात गुठळी होण्याचा धोका वाढतो. ही गुठळी जर हृदयाला रक्त पुरवणाऱ्या रक्तवाहिनीत झाली तर हृदयाघात होण्याची शक्यता वाढते किंवा मेंदूला रक्तपुरवणाऱ्या रक्तवाहिनीत झाली तर मस्तिष्कघात होतो.

अर्थात मुक्त मूलकगटांची निर्मिती पूर्णपणे थांबणेही अजिबात हितावह नाही कारण केवळ त्याच्या मदतीनेच तर आपण रोगजंतूंचा यशस्वी मुकाबला करू शकतो. ज्याप्रमाणे लोखंडी वस्तू जर हवेत उघडयावर बराच काळ राहिली तर त्याचा हवेतील प्राणवायूशी संयोग होऊन त्यापासून एक संयुग तयार होते आणि त्याचा थर लोखंडावर तयार होतो आणि कालांतराने लोखंड झिजून नाहीसे होते. त्याच प्रकारे ऑक्सिडंटची निर्मिती सतत व मोठ्या प्रमाणावर होत राहिली तर पेशी नष्ट होऊ लागतात. हे घडत असताना जखमी पेशीदेखील मोठ्या प्रमाणावर ऑक्सिडंटची निर्मिती करू लागतात. ही ऑक्सिडंटस् निरोगी पेशींवर चाल करून जातात व पेशींच्या आवरणातील प्रथिने, मेदामळे तसेच डीएनए यांवर हल्ला चढवतात आणि त्यांचा विध्वंस करतात. अशा प्रकारे ऑक्सिडंटच्या वारंवार होणाऱ्या हल्ल्यांचा सामना करावा लागल्याने शरीरातील प्रतिकार शक्ती निर्माण करणाऱ्या यंत्रणेवर ताण येतो व ती कोलमडून पडते यालाच ऑक्सिडेंटिक ताण म्हणतात. त्यामुळे शरीर जर्जर होते, थकू लागते. याखेरीज हे ऑक्सिडंटस् ज्या ठिकाणी जास्त प्रमाणात सक्रिय असतात त्या अवयवासंबंधी विविध आजार उद्भवतात. उदा. मोतीबिंदू, कुर्करोग, हृदरोग, रक्तवाहिन्यांचे आजार इत्यादी.

मुक्त आयन/मूलकगटांची निर्मिती आणि वृद्धत्व यांचा परस्पर संबंध असतो ही संकल्पना सर्वप्रथम इ.स. १९४१ साली मांडली गेली. कॅमेरा फिल्म निर्मितीत अग्रेसर असणाऱ्या ईस्टमन कोडॅक या कंपनीच्या एका शाखेत काम करणाऱ्या जोहान बिजोर्कस्टेन (Johaen Bjorksten) याच्याकडे हे श्रेय जाते. कॅमेऱ्यात वापरली जाणारी फिल्म जर प्राणवायूच्या संपर्कात आली तर फिल्ममधील सूक्ष्म तंतूंना

जोडणाऱ्या पदार्थांचे विघटन होऊ लागते व ते तंतू एकमेकांपासून सहज विलग होऊ लागतात व त्यामुळे फिल्मची लवचिकता कमी होऊन ती ठिसूळ बनते. नेमका हाच प्रकार वृद्धावस्थेत मानवी शरीरात घडून येतो हे साधर्म्य त्यांच्या लक्षात आले आणि त्यांनी ही संकल्पना मांडली. शरीराला विशिष्ट आकार देणारा व शरीरातील सर्व पेशींना परस्परांना जोडणाऱ्या, सुबद्ध ठेवणाऱ्या घटकास बंधकऊती असे म्हणतात. हा घटक कोलॅजेन व इलॅस्टीन नावाच्या प्रथिनांपासून बनलेला असतो. उदाहरणच द्यायचे झाले तर घराच्या बांधणीत सिमेंट जे कार्य करते तेच कार्य आपल्या शरीरात बंधकऊतीचे असते. आपली त्वचा रक्तवाहिन्या, सांधे आणि शरीरातील विविध आवरणे /अस्तरे ही बंधकऊतीची बनलेली असतात. बालपणी या बंधकऊती मऊ व लवचिक असतात. त्यामुळे लहान मुलांची त्वचा नितळ मुलायम असते. जसजसे वय वाढते तसतसे मुक्त आयन/मूलकगटांच्या सततच्या आघाताने कोलॅजेन व इलॅस्टीन प्रथिनांचे रेणू विध्व होतात आणि बंधकऊतीची लवचिकता हळूहळू कमी होऊन ते कठीण/कडक होऊ लागतात. त्वचा रखरखीत, राठ होते व त्यावर सुरकुत्या पडू लागतात. हाडांना जोडणारा कूर्चा नावाचा पदार्थ कडक होतो व सांधे आखडू लागतात. पाठीच्या कण्याचा लवचिकपणा कमी होऊ लागतो तो कडक होतो, पाठीला कुबड येऊ लागते. मोतीबिंदू होऊ लागतो, दृष्टी अधू होते, मेंदूपेशीपण क्षीण होऊ लागतात, स्मरणशक्ती कमी होऊ लागते आणि अशाप्रकारे वार्धक्याची लक्षणे दिसू लागतात.

याखेरीज मुक्त आयन/मूलकगटांच्या हल्ल्यामुळे निरोगी पेशींमधील अनेक उपयुक्त प्रथिने, मेदाम्ले यांचे रेणू तसेच पेशीकेंद्रातील डीएनए ची मोडतोड होते. ज्या पेशींवर असा दुष्परिणाम होतो त्यांची कार्यक्षमता कमी होते. रक्तवाहिन्यांच्या आतल्या मुलायम अस्तरातील पेशींवर असा परिणाम झाला तर उच्चरक्तदाब, हृदयविकार, पक्षाघात अशा दुर्धर व्याधी होतात. याशिवाय कर्करोगासारखे आजारही उद्भवू शकतात.

ॲन्टीऑक्सिडंटस् म्हणजे काय ?

ऑक्सिडंटस् पदार्थांपासून होणारे पेशींचे नुकसान टाळण्यासाठी सर्वतोपरी उपयुक्त असणाऱ्या पदार्थांच्या समुहास ॲन्टीऑक्सिडंटस् असे म्हणतात. ज्याप्रमाणे संरक्षण खात्यात हल्लेखोर शत्रूचा नायनाट करणारे सैनिक असतात, जखमी सैनिकांची शुश्रूषा करून त्यांना बरे करणारे डॉक्टर असतात, बॉम्बस्फोटामुळे युद्धभूमीवरील पडझड झालेल्या इमारतींची, पुलांची दुरुस्ती करणारे अभियंते असतात त्याप्रमाणे ॲन्टीऑक्सिडंटस् गटातील वेगवेगळे घटक वेगवेगळ्या

पध्दतीने आपले काम बजावत असतात. उदा. पेशींमधील ग्लूटाथायोन पेरॉक्सीडेज हे वितंचक मुक्त मूलकगटांची निर्मितीच रोखते. अग्निशामक दलाप्रमाणे कॅरोटिन व ई जीवनसत्त्व हे मुक्त मूलकगटांना इलेक्ट्रॉन पुरवून शमवतात. मुक्त मूलकगटांच्या आघातामुळे इजा झालेल्या पेशींच्या जखमा भरून त्यांना पुन्हा पहिल्याप्रमाणे कार्यक्षम बनवण्यासाठी लायपेझेस, प्रोटिएज ट्रान्सफरेज नावाची वितंचके मदत करतात. कोएन्झाईम क्यू, युरीक आम्ल, लिपॉईक आम्ल, मॅटेलोनिन सारखी संप्रेरके, ॲल्यूमिन सारखे प्रथिन व सुपर ऑक्साईड डीसम्यूटेज यासारखी ॲन्टीऑक्सिडंटस् ही शरीरात तयार होतात. तर ई जीवनसत्त्व, क जीवनसत्त्व, अ जीवनसत्त्व, कॅरोटिन, लायकोपीन तसेच सेलेनियम सारखी सूक्ष्मद्रव्ये या कार्यास हातभार लावतात. वनस्पतीत असणारे इतर रासायनिक घटक हे आहारातून मिळवावे लागतात. ग्लूटाथायोन हे ॲन्टीऑक्सिडंट शरीरातही तयार होते व ते अन्नामधूनही मिळू शकते.

ॲन्टीऑक्सिडंटस्ची दैनंदिन मात्रा

स्कव्ही, रातांधळेपणा यासारख्या त्रुटीजन्य आजारांपासून मुक्ती देण्याव्यतिरिक्त निरोगी पेशींना त्रस्त करणाऱ्या मुक्त मूलकगटांना निष्प्रभ करण्याची क्षमता क जीवनसत्त्व, ई जीवनसत्त्व, बीटा कॅरोटिन व सेलेनियम सारखी सूक्ष्मद्रव्ये यामध्ये आहे हे लक्षात आल्यानंतर इ.स. १९८९ नंतर अन्न व पोषण मंडळाने ह्या घटकांच्या प्रचलित आवश्यक दैनंदिन मात्रा नव्याने ठरवल्या. अमेरिकेतील लायनस पॉलिंग इन्स्टिट्यूटच्या संशोधकांनी या विषयी सविस्तर विवेचन प्रसिध्द केले आहे. त्यांनी क जीवनसत्त्वामुळे आरोग्यावर होणाऱ्या अनुकूल परिणामांसंबंधी संशोधन करणाऱ्या सुमारे २०० प्रकल्पांतील माहितीचा फेरआढावा घेतला आहे. त्यातून असे निष्पन्न झाले की आहारातून दररोज सुमारे १०० मिग्रॅ क जीवनसत्त्वाचे सेवन करणे आणि हृदरोग, कर्करोग यामुळे होणाऱ्या मृत्यूदरातील घट यांचा निश्चित परस्परसंबंध आहे. त्याचप्रमाणे दररोज सुमारे ५०० मिग्रॅ क जीवनसत्त्व घेण्याने रक्तवाहिन्या काही प्रमाणात रुंदावतात असे जवळपास २० शोधनिबंधांचे निष्कर्ष सुचवतात. तसेच काही शोधनिबंधातून असेही दिसून आले आहे की उच्चरक्तदाब व्याधीची नुकतीच सुरुवात झालेल्यांमध्ये दररोज ५०० मिग्रॅ क जीवनसत्त्व घेतल्याने त्यांचा रक्तदाब कमी होऊ शकतो. सारांश काय, हृदरोग, कर्करोग या जीवघेण्या व्याधींचा धोका कमी होण्यासाठी निरोगी व्यक्तीस दररोज १२० मिग्रॅ क जीवनसत्त्व आहारातून मिळणे आवश्यक असते. लोकांच्या आहारासंबंधी गोळा केलेल्या माहितीच्या विश्लेषणाआधारे संशोधकांनी हे सूचित केले आहे. यासारखे कार्य करणारा दुसरा महत्वाचा घटक म्हणजे ई जीवनसत्त्व.

हृदयरोगाशी संबंधित विविध चयापचयाच्या क्रियांमध्ये ई जीवनसत्त्वाचा रेणू महत्वपूर्ण भूमिका बजावत असला तरीही माणसांमध्ये ई जीवनसत्त्व घेण्याने हृदयविकार व पक्षाघात यासारख्या आजारांवर होणाऱ्या परिणामांविषयी संशोधन करणाऱ्या प्रयोगांचे निष्कर्षांमध्ये एकवाक्यता नाही किंवा ते परस्पर विरोधी आहेत. त्यामुळे ई जीवनसत्त्वाच्या बाबतीत फार तर असे म्हणता येईल की सर्व साधारणपणे दररोज २०० मिग्रॅ ई जीवनसत्त्व घेण्याने हृदरोगास काही प्रमाणात अटकाव होऊ शकतो.

बीटा कॅरोटिन जास्त प्रमाणात घेणाऱ्यांमध्ये हृदरोगाचा धोका ३० ते ६० टक्क्यांपर्यंत कमी होऊ शकतो असे अनेक अभ्यास पाहणीत आढळले आहे. परंतु ते घेण्याने अनेक प्रकारचे कर्करोग विशेषतः फुफ्फुसाचा, घशाचा व गर्भाशयाचा कर्करोग उद्भवण्याचा धोका टळू शकतो का हे तपासण्यासाठी केलेल्या विविध प्रायोगिक चाचण्यांमध्ये ह्या गृहितकाला पुष्टी देणारे कोणतेही ठोस पुरावे आढळले नाहीत. त्यामुळे हृदयरोग व कर्करोग सारख्या व्याधींचा प्रतिबंध करण्यासाठी बीटा कॅरोटिन किती प्रमाणात घ्यायला हवे हे निश्चित करणे अवघड आहे असे मत ह्या संशोधकांनी मांडले आहे.

क आणि ई जीवनसत्त्वे तसेच बीटा कॅरोटिन सारख्या ॲन्टीऑक्सिडंटस् द्रव्यांच्या आधारे आरोग्य निरामय राखू इच्छिणाऱ्यांना कोपनहेगेन विद्यापीठातील तज्ज्ञांनी जरा सबुरीचा सल्ला दिला आहे. ॲन्टीऑक्सिडंटस् द्रव्ये आरोग्य राखतात व रोग रोखतात असे अभ्यासातून दिसून आल्याने ह्या द्रव्यांना विशेष मागणी असते. २००५ सालामध्ये प्रसिध्द झालेल्या विविध शोध निबंधांतून या द्रव्यांच्या वेगवेगळ्या चाचण्यांची माहिती एकत्र केली. त्यातून असे लक्षात आले की जे प्रयोग काटेकोर शास्त्रीय पध्दतीने केलेले होते त्यात ह्या द्रव्यांमुळे आरोग्यावर अनुकूल परिणाम दिसण्याऐवजी त्रासच अधिक होत असल्याचे दिसून आले. अर्थात ह्या प्रयोगासाठी कृत्रिमरीत्या तयार केलेल्या द्रव्यांचा वापर केलेला होता. त्यामुळे फळे व भाज्या यांमधून मिळणाऱ्या ॲन्टीऑक्सिडंटस्ना हे निष्कर्ष लागू होणार नाहीत असेही त्यांनी म्हटले आहे.

आहारातून मिळणारे ॲन्टीऑक्सिडंटस्

क जीवनसत्त्व, ई जीवनसत्त्व, बीटा कॅरोटिन तसेच सेलेनियम ही आहारातून मिळणारे प्रमुख ॲन्टीऑक्सिडंटस् आहेत. त्यापैकी क, ई जीवनसत्त्व व बीटा कॅरोटिन यांबद्दल सविस्तर माहिती यापूर्वीच्या प्रकरणांमध्ये/भागांमध्ये दिलेली आहे. उरलेल्या सेलेनियम या घटकाबद्दल थोडे अधिक जाणून घेऊ या. सेलेनियम हे

खनिज चयापचयाच्या क्रियेत अत्यंत महत्वाची भूमिका बजावत असते. आपल्या शरीरात मेदाम्लांचे ज्वलन होताना काही वेळा हृदयरोग, पक्षाघात या सारख्या रोगांना कारणीभूत ठरू शकतील अशा काही अपायकारक पदार्थांची निर्मिती होते.

अशा पदार्थांचे निरुपद्रवी घटकात रूपांतर करण्यासाठी मदत करणाऱ्या ग्लूटाथायोन पेराॅक्सिडेज नावाच्या वितंचकच्या निर्मितीसाठी सेलेनियमची गरज असते. त्याचबरोबर थायराॅईड ग्रंथींमधून निर्माण होणाऱ्या स्त्रावाच्या सहाय्याने पार पडणाऱ्या चयापचयातील अनेक प्रक्रियांचे नियंत्रण करणारे डीआयोडिनेज तयार होण्यासाठी सुध्दा सेलेनियमची आवश्यकता असते. सेलेनियममुळे प्रामुख्याने कर्करोगाला प्रतिबंध होतो असे दिसून आले आहे. दररोज २०० मायक्रोग्रॅम सेलेनियमचा खुराक सतत ४ ते ५ वर्षे घेणाऱ्यांमध्ये प्रोस्टेट कर्करोग उद्भवण्याचे प्रमाण ६३ टक्क्यांनी कमी झाले. तसेच मोठ्या आतड्याचा कर्करोग, फुफ्फुसाचा व इतरत्रचा कर्करोग उद्भवण्याच्या प्रमाणात लक्षणीय घट झाल्याचे निरीक्षण संशोधकांनी नोंदवले आहे. त्यांनी १७० अमेरिकन लोकांची आहार व आरोग्याशी निगडित माहिती गोळा करून तिचे विश्लेषण करून हा निष्कर्ष काढला आहे. दुसऱ्या एका अशाच प्रकारच्या १३१२ व्यक्तींवरील चाचणी प्रयोगात ही दररोज २०० मायक्रोग्रॅम सेलेनियमची मात्रा दिल्याने एकूणच कर्करोग होण्याचे प्रमाण ३९ टक्क्यांनी कमी झालेले आढळले. याबाबत अद्यापही संशोधन चालू आहे. समुद्रीमासे, बाजरी, नाचणी, मेथ्या इत्यादींमधून सेलेनियम मिळू शकते. सेलेनियम खेरीज तांबे, लोह, मँगनीज, जस्त यांसारखी खनिजद्रव्ये व रायबोफ्लेविन सारखी जीवनसत्त्वे पण ॲन्टीऑक्सिडंटसच्या कार्यात मदत करतात. याखेरीज आपल्या अन्नात प्रथिने, वितंचके, पेप्टाईड असे अनेक घटक असतात. ग्लूटाथायोन, कोएन्झाईम क्यू१०, सुपर ऑक्साईड डीसम्यूटेज, अन्यूमिन नावाचे प्रथिन या खेरीज इतर वनस्पतीजन्य पदार्थात पोषकघटकांखेरीज कॅरोटिनाॅईड्स, बायोफ्लेव्होनाॅईड्स, फायटोस्टेरॉल्स, टॅनिन, क्लोरोफिल, टर्पेनाॅईड्स, इन्डॉल्स यासारखे रासायनिक पदार्थ ॲन्टीऑक्सिडंटस् म्हणून कार्य करतात.

उपलब्धता - अ, क, ई ही जीवनसत्त्वे व सेलेनियम हे ॲन्टीऑक्सिडंटस् म्हणून उपयुक्त असल्याने सर्वसामान्यपणे हे घटक ज्या पदार्थांमधून मुबलकपणे मिळतात असे पदार्थ म्हणजे ताजी फळे व पालेभाज्या हे ॲन्टीऑक्सिडंटस्चे प्रमुख स्रोत मानले जातात. ॲन्टीऑक्सिडंटस् घेतल्यामुळे बऱ्याच व्याधींपासून प्रतिबंध होऊ शकतो असे आढळले असले तरी केवळ ह्या जीवनसत्त्वाच्या गोळ्यांचा खुराक घेण्यापेक्षा बऱ्याचदा आहारात भाज्या किंवा फळांचा समावेश असणे अधिक फायदेशीर ठरत असल्याचे बऱ्याच संशोधनात आढळले आहे. याचाच अर्थ असा की

या जीवनसत्त्वांखेरीज अँन्टीऑक्सिडंटस् म्हणून कार्य करणारे परंतु अद्याप अपरिचित असलेले आणखीही काही घटक फळ-भाज्या व इतर वनस्पतीजन्य पदार्थात अस्तित्वात आहेत आणि म्हणूनच एखाद्या पदार्थांमध्ये असणाऱ्या कॅरोटीन, ई जीवनसत्त्व व क जीवनसत्त्व यांच्या प्रमाणावरच केवळ त्याची अँन्टीऑक्सिडंटस् म्हणून उपयुक्तता/दर्जा ठरवणे योग्य नाही. तर त्यासाठी त्यातील अँन्टीऑक्सिडंटस् चे कार्य करणाऱ्या सर्व प्रकारच्या घटकांचे एकूण प्रमाण किती आहे यावरून त्याचा दर्जा ठरला गेला पाहिजे. यासाठी पदार्थांमधील एकूण अँन्टीऑक्सिडंटस्चे प्रमाण माहिती असणे आवश्यक आहे.

विविध पदार्थांमधील एकूण अँन्टीऑक्सिडंटस्चे प्रमाण
(मायक्रोमोल ट्रोलाॅक्स सममूल्य प्रति १०० ग्रॅम)

पदार्थाचे नाव	प्रमाण	पदार्थाचे नाव	प्रमाण	पदार्थाचे नाव	प्रमाण
तृणधान्य		इतर भाज्या		फळांचे रस	१००२-२९०६
मका	२३५९	घेवडा/वालपापडी	८४१०-१५२०	मसाल्याचे पदार्थ	
ज्वारी	२२००	यांगे	९३३	लवंग	३१४४४६
ओट (जव)	२१६९	कच्चे केळे	८७९	दालचिनी	२६७५३६
मक्याच्या लाह्या	१७४३	फ्लावर	४९७	सुंठ	२१८१११
गहू	१३०३	तांबडा भोपळ	४८३	हळद	१५९२७७
मधुमका	७२८	टोमॅटो (पिकलेला)	३६७	जिरे	७६८००
डाळी व कडधान्ये		काकडी	२१४	मोहरी	२९२५७
घवळी	४३४३	फळे		काळी मिरी	२७६१८
सोयाबीन	९६२	आवळ	१९५७७	मिरची पावडर	२३६३६
हभरा	८४७	आलुबुखार	७५८१	वेलदोडा	२७६४
हिरवा वाटाणा/मटार	६००	स्ट्रॉबेरी	३५७७	सुकामेवा आणि तेलबिया	
कंदमुळे		खजूर	३३८७	अक्रोड	१३५४१
आले (अद्रक)	१४८४०	अंजीर	३३८३	पिस्ता	७९८३
लसूण	५३४६	पेर	२९१४	बदाम	४४५४
कांदा (तांबडा)	१५२१	सफरचंद	२५८९	बेदाणा	३०३७
मुळ	१३३६	पेरु (पांढरा)	२५५०	तेले	
बटाटा	१३२२	पेरु (लाल)	१९९०	ऑलिव्ह	११५०
स्ताळे	९०२	संत्रे	१८१९	शेंगदाणा	१०६
पांढरा कांदा	८६३	पीच	१८१४		
गाजर	४३६	द्राक्षे (लाल)	१२६०		
पालेभाज्या		द्राक्षे (हिरवी)	१११८		
ओरेगॅनो	१३९७०	आंबा	१००२		
कोथिंबीर	५१४१	अननस	८८४		
बीटाची पाने	१९४६	डाळिंब	५२५-६६०		
लेटयूस (सॅलडची पाने)	१४४७	कलिंगड	१४२		
कोबी	५०८	लिंबूरस	१२२५		

Source: Nutrient Data Laboratory Beltsville Human Nutr. Res. Center
U.S. Dept of Agr (USDA). Beltsville Maryland 20705. USA.

अमेरिकेच्या कृषिखात्याच्या न्यूट्रिशन डेटा लॅबोरेटरीमध्ये ओ ओ आर ए सी (ORAC Oxygen Radical Absorbance Capacity) पद्धतीचा वापर करून बऱ्याच पदार्थांमधील ऑक्सिडंट किंवा मुक्त मूलकगटांचा विनाश करण्याचा गुणधर्म असलेल्या एकूण एक रासायनिक घटकांचे प्रमाण मोजले आहे. ह्या पद्धतीमध्ये अँन्टीऑक्सिडंटस्चे प्रमाण दर्शवण्यासाठी ट्रोलाॅक्स सममूल्य ($\mu\text{mol Trolox Equivalent}$) हे एकक वापरले जाते. ट्रोलाॅक्स हे एक प्रकारचे ई जीवनसत्त्वच आहे. ई जीवनसत्त्व हे सर्वोत्तम अँन्टीऑक्सिडंट असल्याने त्याच्या तुलनेत दिलेल्या पदार्थांची ऑक्सिडंटस् मुक्त मूलकगटांना नष्ट करण्याची क्षमता किती आहे हे ह्या तक्त्यातील आकडे दर्शवतात. ही संख्या जितकी जास्त तितके त्या पदार्थांमध्ये असणाऱ्या अँन्टीऑक्सिडंट घटकांचे प्रमाण अधिक. यानुसार प्रत्येक अन्नगटातील आपल्या आहारात नेहमी आढळणाऱ्या प्रमुख पदार्थांचे अँन्टीऑक्सिडंट मूल्य सोबतच्या तक्त्यात दिले आहे. उदा. १०० ग्रॅम ज्वारी मधून मिळणाऱ्या अँन्टीऑक्सिडंट घटकांची क्षमता ही ट्रोलाॅक्सच्या २२०० पट आहे.

तक्त्यामध्ये दर्शविल्यानुसार धान्याच्या गटामध्ये मका व ज्वारीमध्ये सर्वात जास्त इतके अँन्टीऑक्सिडंटस्चे प्रमाण आढळते. हे प्रमाण जवळपास गव्हाच्या दीडपटीपेक्षाही जास्त आहे. म्हणजेच आहारात गव्हापेक्षा ज्वारीचे सेवन अधिक वाढल्यास शरीराला अँन्टीऑक्सिडंटस् जास्त प्रमाणात मिळू शकतील. कडधान्यांपैकी चवळीमध्ये सर्वाधिक अँन्टीऑक्सिडंट घटक आहेत असे दिसते.

कंदमूळांपैकी आले हा अँन्टीऑक्सिडंटस्चा सर्वोत्तम स्रोत आहे. म्हणजे आले-लिंबाचे पाचक आपण घेतो त्याचा आणखी एक उपयोग नव्याने दृष्टोत्पत्तीस आला आहे. आल्याच्या खालोखाल लसणीचा नंबर आहे. आपल्या स्वयंपाकात आले व लसूण वापरल्याने पदार्थ चविष्ट तर होतोच पण त्याच बरोबर त्या पदार्थापासून मिळणारे अँन्टीऑक्सिडंटस्चे प्रमाणही वाढते. कांद्यामध्येही बऱ्यापैकी प्रमाणात अँन्टीऑक्सिडंट घटक असतात. तांबड्या कांद्यामध्ये पांढऱ्या कांद्यापेक्षा जास्त अँन्टीऑक्सिडंटस् असतात.

पालेभाज्यांमध्ये कोथिंबीरीत पुष्कळ अँन्टीऑक्सिडंट घटक आहेत. पिझ्झा, पास्ता सारख्या पदार्थांमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या ओरेगॅनो ह्या वनस्पतीच्या पानात सर्वाधिक अँन्टीऑक्सिडंटस् असतात पण आपल्याकडे ती सर्रास वापरली जात नाही. त्यामुळे भारतीय लोकांना कोथिंबीर हाच सर्वोत्तम स्रोत आहे. या गुणवैशिष्ट्यामुळे स्वयंपाकात कोथिंबीरीच्या उपयोगाने पदार्थांचे केवळ सौंदर्यच वाढते असे नाही तर तिच्या वापरामुळे त्या पदार्थांमधून मिळणाऱ्या अँन्टीऑक्सिडंटस्चे प्रमाणही वाढते हे ही लक्षात घ्यायला हवे.

आणखी एक गोष्ट म्हणजे आपल्याकडे बीटाची पाने ही सर्रास फेकून देतात. त्याऐवजी इतर पालेभाज्यांसारखी याही पानांची भाजी/कोशिंबीर करून त्याचे सेवन करावे कारण बीटाच्या पानापासून बऱ्यापैकी अँन्टीऑक्सिडंटस् मिळतात. इतर भाज्यांपैकी वालपापडी, घेवडा या सारख्या शेंगभाज्या हे सर्वोत्तम स्रोत आहेत तर वांगी, तांबडा भोपळा, कच्ची केळी यामध्ये त्या खालोखाल अँन्टीऑक्सिडंटस् आहेत.

फळांपैकी आवळ्यामध्ये सर्वात जास्त प्रमाणात अँन्टीऑक्सिडंटस् आहेत. बनारस हिंदू विद्यापीठाच्या डॉ. शिवनाथ घोषाल यांनी आवळ्यातील टॅनीन्सच्या अँन्टीऑक्सिडीकारक गुणधर्माचा वापर करणाऱ्या औषधांसाठी अमेरिकी पेटन्ट मिळवले आहे. त्या खालोखाल आलुबुखार, खजूर, अंजीर यांचा नंबर आहे. आपल्याकडे वर्षभर सर्रास आढळणाऱ्या पेरूमध्येही अँन्टीऑक्सिडंटस बरेच आहेत. त्यामानाने कलिंगड व अननस ह्यात ते कमी आहेत.

जवळजवळ सर्वच मसाल्याच्या पदार्थांमध्ये अँन्टीऑक्सिडंट घटक भरपूर आहेत. त्यापैकी सर्वात जास्त प्रमाण लवंगमध्ये आहे. त्या खालोखाल दालचिनी व सुंठ यांचा नंबर लागतो. याखेरीज हळद, मिरे, जिरे, मोहरी, वेलची यामध्येही अँन्टीऑक्सिडंटस् आहेत. ओल्या हळदीचे लोणचे (आले घालून) जेवणात समाविष्ट करण्याने तसेच मुखशुध्दीसाठी आलेपाकाची वडी, लवंग, वेलची खाण्याने पण अँन्टीऑक्सिडंटस् मिळू शकतात हे लक्षात आले असेलच.

सुक्यामेव्यापैकी अक्रोड म्हणजे अँन्टीऑक्सिडंट घटकांचा खजिनाच म्हटला पाहिजे. पिस्त्यापेक्षा जवळ जवळ दुप्पट व बदामाच्या तिपटीएवढे अँन्टीऑक्सिडंटस् अक्रोडात आहे. खाद्यतेलांपैकी ऑलिव्ह तेल हा अँन्टीऑक्सिडंटचा सर्वोत्तम स्रोत आहे. विविध सॅलडस्/कोशिंबीरी मध्ये ऑलिव्ह तेल मिसळून खाल्यास त्यातून जास्त प्रमाणात अँन्टीऑक्सिडंट घटक मिळू शकतात.

अँन्टीऑक्सिडंटस् वनस्पतींमध्ये प्रकाशसंश्लेषणाच्या प्रक्रियेतच निर्माण होत असतात. ते वनस्पतीतील पेशींना कोणत्याही प्रकारे इजा होऊ न देता, त्यांना न दुखावता, हळूवारपणे, अलगदपणे अतिरिक्त शोषल्या गेलेल्या सूर्यप्रकाशाचा निचरा सामान्यतः उत्सर्जित उष्णतेच्या रूपाने करत असतात. वनस्पतींना संरक्षण देणारे हे घटक प्राण्यांना व माणसालाही उपयुक्त ठरू शकतात हे आता सिध्द झाले आहे. अनुकीय अभियांत्रिकी सारख्या शास्त्राच्या आधाराने अशा उपयुक्त घटकांची निर्मिती जास्त प्रमाणात करू शकतील अशा वनस्पतींच्या विविध सुधारित जातींची पैदास करून आपण अँन्टीऑक्सिडंटस् ची उपलब्धता वाढवू शकतो व आपल्या

आरोग्याचे रक्षण करू शकतो.

आतापर्यंत आपल्या लक्षात आले असेल की शरीरामध्ये ऑक्सिडंट पदार्थांची अवास्तव प्रमाणात निर्मिती होणे हे अनेक व्याधींचे मूळ कारण आहे. म्हणूनच शरीराचा विविध व्याधींपासून बचाव करण्यासाठी ऑक्सिडंट पदार्थांच्या निर्मितीस हातभार लावणाऱ्या घटकांवर नियंत्रण ठेवणे अत्यंत गरजेचे आहे. पेट्रोल, डिझेल वगैरे इंधनांमुळे होणारे प्रदूषण रोखायचे असेल तर अशा इंधनांच्या जागी पर्यायी इंधन जसे जैवडिझेल, सीएनजी यांचा वापर वाढवावा. शक्य असेल तेथे सायकल सारख्या वाहनांचा वापर वाढवण्यास उत्तेजन द्यावे. फळबागा व भाजीपाला पिकवतांना किटकनाशकांचा वापर मर्यादित ठेवला पाहिजे. मद्यपान, धुम्रपान या गोष्टींपासून स्वतःस कटाक्षाने दूर ठेवल्याने शरीरात ऑक्सिडंट पदार्थांची निर्मिती अवास्तव प्रमाणात होणार नाही. योगासने व प्राणायाम यांच्या सहाय्याने मानसिक ताणापासून काही अंशी मुक्ती मिळवून आपण ऑक्सिडंट पदार्थांच्या निर्मितीवर नियंत्रण ठेवू शकतो. सर्वात महत्वाचे म्हणजे दररोजच्या आहारात फळे व भाज्या तसेच असोपस्कारीत धान्ये यांचा भरपूर समावेश करून नैसर्गिक स्वरूपातील अँन्टीऑक्सिडंटस् शरीरास सातत्याने उपलब्ध करून द्यावी, म्हणजे शरीरात ऑक्सिडंटस् व अँन्टीऑक्सिडंटस् यांचा समतोल सतत राखला जाईल व प्रत्येकास निरामय आयुष्याचा आस्वाद घेता येईल यात शंका नाही.

■■■

References

- मराठी विश्वकोश - संपादक: तर्कतीर्थ लक्ष्मणशास्त्री जोशी, महाराष्ट्र राज्य विश्वकोश निर्मिती मंडळ मुंबई, भारत खंड ६
- सरदेसाई ह.वि. (१९९९) आहार आणि जीवनसत्त्व क दैनिक सकाळ २८ ऑगस्ट १९९९. दिशा पुरवणी पान ४.
- सरदेसाई ह.वि. (२००६) व्हिटामिन्स आणि टॉनिक्स. दैनिक सकाळ ३ फेब्रुवारी २००६, फॅमिली डॉक्टर पान ८-१०.
- Antioxidant food supplements in human health/edited by Lester Packer, Midori H and Toshikaze Y. Academic Press USA 1-511 pages.
- Basu TK and Dickerson JW (1996) Vitamins in Health and Disease, CAB International Willingford UK, 1-333 pages.
- Blomhoff R (2005). Dietary antioxidants and cardiovascular disease. Curr Opin Lipidol 16:47-54.
- Blot WJ, Li JY, Taylor PR, Guo W, Dawsey S, Wang GQ, Yang CS, Zheng SF, Gail M, Li Gy, Yu Y, Liu BQ, Tangrea J, Sun YH, Liu f, Fraumeni JF, Zhang YH, Li B (1993). Nutrition intervention trials in Linzian, China: Supplementation with specific vitamin/mineral combination. Cancer incidence and disease specific mortality in the general population. J. Natl, Cancer Inst. 85, 1483.
- Clark LC, Combs GF, Turnbull BW et al (1996). Effects of selenium supplementation for cancer prevention in patients with carcinoma of skin. A randomized controlled trial JAMA 276:1957-1963.
- Demming- Adams B, Adams WW III (2002). Antioxidants in photosynthesis and human nutrition. Science; 298: 2149-2153.
- Dragland S, Snoo H, Wake J, Holte K and Blomhoff R (2003) Several culinary and medicinal herbs are important sources of dietary antioxidants. J. Nutr. 133: 1286-1290
- Ensminger AH, Ensminger ME, Kolanasade IE and John RK, Robson (1994) Foods and Nutrition Encyclopedia 2nd edition vol 1 & 2 CRC Press Inc USA.
- Garland C, Shekelle RB, Barrett Cornor E, Criqui MH, Rossof AH, Paul O (1985) Dietary vitamin D and calcium and risk of colorectal cancer: a 19 year prospective study in men. Lancet: 1 (8424) 307-309.
- Gopalan C, Ramashastry BV and Subramanian SC (1971) Nutritive value of Indian Foods Revised and updated by Narsinga Rao BS, Deosthale

- VG and Pant KC (2000). National Institute of Nutrition, (ICMR) Hyderabad.
- Halvorsen BL, Holte K, Myhrstad MCW, Barikmo I, Hvattum E, Remberge SF, Wold AB, Hafrier K, Baugerod H, Anderson LF, Moskaug JO, Jacobs DR and Blomhoff R (2002). Systematic Screening of total Antioxidants in Dietary Plants. Journal of Nutrition, 132:461-471.
- Handbook of vitamins. Edited by Machlin LJ, (1990), 2nd ed, rev expanded. Mrcel Dekker, Inc., 1-595 pages.
- Heinonen OP, Albances D, Virtamo J, Taylor PR, Huttunen JK, Harttman AM, Hapapakoski J, Malila N, Rautalahti M, Ripathi S, Maenppa H, Teerenhonvi L, Koss L, Virolainen M, Edward BK (1998) Prostate cancer and supplementation with alpha tocopherol and beta carotene: incidence and mortality in controlled trial. J Nat Cancer Isnt, 90(6): 440-446.
- Holic MF (2004) Sunlight and vitamin D for health and prevention of autoimmune disease, cancer and cardiovascular disease. Am J Clin Nutr 80 (Suppl) 1678-1688.
- Nutrient Data Laboratory Beltsville Human Nutr. Res. Center U.S. Dept at Agr (USDA). Beltsville Maryland 20705. USA.
- Papas A M (1998). Antioxidant status, diet nutrition & health/editor, Andrews M papas CRC pren USA.
- Rimm EB, Stampfer MJ, Ascherio A, Giovannucci E, Colditz GA, Willett WC (1993) Vitamin E consumption and the risk of coronary heart disease in men. N Engl J med, 320(20): 1450-1456.
- Rostand SG (1997) Ultra violet light may contribute to geographic and racial blood pressure differences. Hypertension 30 (2pt) 150-156
- Srilakshmi B (2003) Nutrition Science. New age International (P) Ltd. New Delhi India.
- Stampfer MJ, Hennekens CH, Manson JE, Colditz GA, Rosner B, Willette WC (1993) Vitamin E consumption and the risk of coronary diseases in women. N Engl J med, 328(20): 1444-1449.
- Touhimaa P, Tenkanene L, Ahonen M, Lumme S, Jellum E, Hallmans G (2004) Both high and low levels of vitamin D are associated with higher prostate cancer risk: a longitudinal, nested case control study in the Nordic countries. Int J Cancer, 108:104-108.
- Yusuf S, Dagenais G, Pogue J, Bosch J, Sleight P (2000). Vitamin E supplementation and cardiovascular events in high risk patients. The Heart Outcomes Prevention Evaluation Study Investigation. N Engl J Med, 342(3): 154-160.

मराठी विज्ञान परिषद, पुणे विभाग

उद्दिष्ट्ये

- मराठीतून विज्ञानाचा प्रसार करणे.
- विज्ञान व्यक्त करण्यासाठी मराठी भाषा समृद्ध करणे.
- सामाजिक आणि व्यक्तिगत जीवनात वैज्ञानिक दृष्टिकोन रुजविणे व त्याचे संवर्धन करणे.
- अंधश्रद्धा व पारंपरिक गैरसमजुती यांचे निराकरण करणे.

मराठी विज्ञान परिषद, पुणे विभाग

टिळक स्मारक मंदिर, पुणे ४११०३०. Email: mavipa.pune@gmail.com

अ. आपटे बंधू स्मृति व्याख्यानमाला

१. पुष्प पहिले : फुलपाखरांच्या जगात - डॉ. मकरंद दाबक	रु. १०/-
२. पुष्प दुसरे : वनस्पती संकलन (आवृत्ती दुसरी) - डॉ. वा. द. वर्तक	रु. १०/-
३. पुष्प तिसरे : खडक आणि खनिजे - प्रा. प्र. वि. सोवनी	रु. १०/-
४. पुष्प चौथे : प्रयोगाद्वारे विज्ञान परिचय - डॉ. व. त्र्यं. चिपळोणकर	रु. १०/-
५. पुष्प पाचवे : खनिज तेल आणि नैसर्गिक वायू उद्योग - डॉ. ल. खं. क्षीरसागर	रु. १०/-
६. पुष्प सहावे : वंशवेल - डॉ. दिलीप घैसास	रु. १०/-
७. पुष्प सातवे : नुसत्या डोळ्यांनी आकाशदर्शन - डॉ. हेमंत वा. मोने	रु. १०/-
८. पुष्प आठवे : रोगनिदानासाठी विकृतिविज्ञान - डॉ. र. नी. गोडबोले	रु. २५/-
९. पुष्प नववे : पेट्रोल रसायने - प्रगती सेतू - डॉ. सुधीर गाडगीळ	रु. १०/-
१०. पुष्प दहावे : कीटकांची भाषा - डॉ. दत्तात्रय नाईक	रु. १०/-
१०. पुष्प अकरावे : जैवउर्जा - डॉ. दिलीप रानडे	रु. १०/-
१२. पुष्प बारावे : प्रतिरोध संस्था, रक्तगट आणि लसीकरण-डॉ. राजेंद्र देवपूरकर	रु. १०/-
१३. पुष्प तेरावे : जैविक विविधतेचे महत्त्व - गुरुदत्त वाघ	रु. २०/-
१४. पुष्प चौदावे : सुदूर संवेदन - प्रा. वि. वि. पेशवा	रु. १५/-
१५. पुष्प पंधरावे : प्राचीन संस्कृतीचे कालमापन - डॉ. अनुपमा क्षीरसागर	रु. १५/-
१६. पुष्प सोळावे : जैवयांत्रिकी - डॉ. प्रमोद जोगळेकर, प्रा. सौ. छाया सोमण	रु. १५/-
१७. पुष्प सतरावे : जैव संवेदक - डॉ. मुकुंद देशपांडे	रु. २०/-
१८. पुष्प अठरावे : नॅनो पदार्थाचे विज्ञान आणि तंत्रज्ञान - डॉ. सुलभा कुलकर्णी	रु. २०/-
१९. पुष्प एकोणिसावे : प्रश्न पाण्याचा - मा. गो. पाध्ये	रु. २५/-
२०. पुष्प विसावे : अपारंपारिक ऊर्जा स्रोत - डॉ. नितांत माटे	रु. २५/-
२१. पुष्प एकविसावे : आदिम जीवांचा शोध - डॉ. विद्याधर बोरकर	रु. २५/-
२१. पुष्प एकविसावे : आदिम जीवांचा शोध - डॉ. विद्याधर बोरकर	रु. २५/-
२२. पुष्प बाविसावे : विमान विज्ञान - विंग कमांडर न. मो. जोशी(नि.)	रु. २५/-
२३. पुष्प तेविसावे : जैव डिझेल - डॉ. अनिल लचके	रु. २५/-
२४. पुष्प चौविसावे : अणुऊर्जा - प्रा. विनय र. र.	रु. २५/-
२५. पुष्प पंचविसावे : रत्नविज्ञान - श्री. मुकुंद द. लिमये	रु. ५०/-
२६. पुष्प ऋषिसावे : जीवनसत्त्व क ड ई आणि अँटीऑक्सिडंटस् - डॉ. शोभा राव, डॉ. मेधा गोखले, डॉ. वैशाली आगटे	रु. ५०/-

ब. अन्य प्रकाशने

१. शास्त्रीय दृष्टीकोनातून	रु. ५/-
२. गृहविज्ञान गप्पा (तिसरी आवृत्ती)	रु. ५/-
३. जिज्ञासा (दुसरी आवृत्ती)	रु. ५/-
४. पार्थेनियम अथवा गाजरगवत	रु. ५/-
५. मधुमेह : आहार आणि उपचार	रु. ५/-
६. एक नवीन शास्त्र (कै. स. वि. आपटे यांची पुनर्मुद्रित लेखमाला)	रु. १०/-
७. लोणार : वैज्ञानिक परिचय	रु. १५/-